

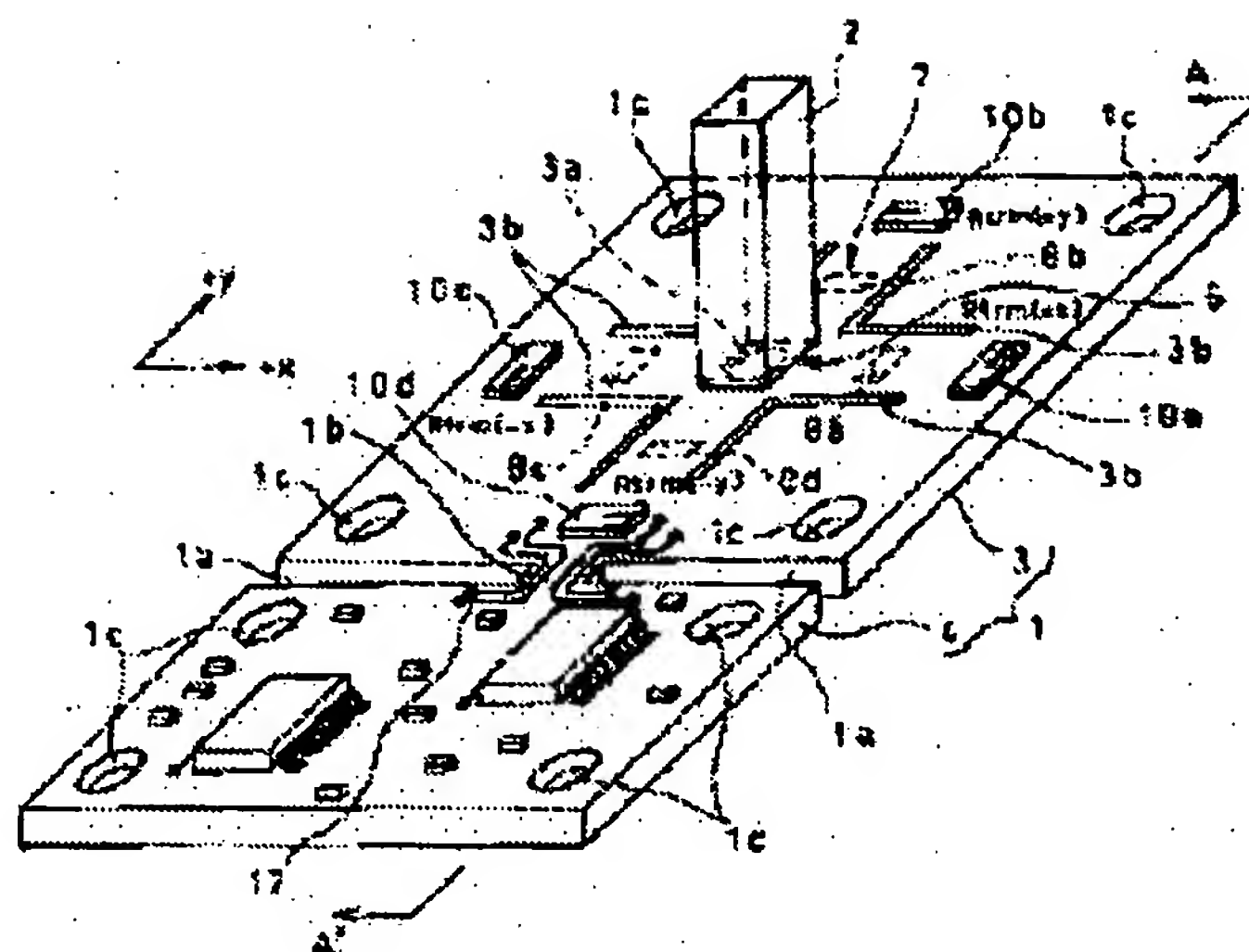
# POINTING DEVICE AND ELECTRONIC EQUIPMENT

Publication number: JP2001236175  
 Publication date: 2001-08-31  
 Inventor: INUKAI ATSUOMI  
 Applicant: BROTHER IND LTD  
 Classification:  
 - international: G06F3/033; H01C10/10; G06F3/033; H01C10/00;  
 (IPC1-7): G06F3/033  
 - European:  
 Application number: JP20000050441 20000222  
 Priority number(s): JP20000050441 20000222

Report a data error here

## Abstract of JP2001236175

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make a pointing device capable of detecting distortion quantity on one substrate a simple structure.  
**SOLUTION:** This pointing device is provided with flat sensor substrates 1, a stick member 22 erected on a sensor substrate 1 and at least one pair of distortion sensors 8a to 8d arranged so as to be symmetrical with the member 22 between them. Slits 3b are formed on the sensor substrate 1 so that the sensors 8a to 8d can be bent in the case of operating the member 2. The four slits 3b form a cross-shaped crossing part 7 having the sensors 8a to 8d and are of an L shape.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**Family list**4 family members for: **JP2001236175**

Derived from 3 applications

[Back to JP200](#)**1 POINTING DEVICE AND ELECTRONIC EQUIPMENT**

Inventor: INUKAI ATSUOMI

Applicant: BROTHER IND LTD

EC:

IPC: **G06F3/033; H01C10/10; G06F3/033** (+2)Publication info: **JP2001236175 A** - 2001-08-31**2 POINTING DEVICE, KEYBOARD AND ELECTRONIC EQUIPMENT**

Inventor: INUKAI ATSUOMI

Applicant: BROTHER IND LTD

EC:

IPC: **G01L5/16; G01D5/12; G01D5/16** (+13)Publication info: **JP2001265525 A** - 2001-09-28**3 Pointing device, keyboard mounting the pointing device, and electronic device provided with the keyboard**

Inventor: INUKAI ATSUOMI (JP)

Applicant: BROTHER IND LTD (US)

EC: **G06F3/033C; G06F1/16P2D**IPC: **G06F1/16; G06F3/033; G06F1/16** (+2)Publication info: **US7176891 B2** - 2007-02-13**US2001015720 A1** - 2001-08-23

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**\* NOTICES \***

**JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The pointing device characterized by preparing a slit which was arranged so that it might become symmetrical on both sides of the stick member set up by a plate-like sensor substrate and said plate-like sensor substrate and said stick member, and which it has [ slit ] the distortion sensor of a pair at least, and sags said distortion sensor at the time of actuation of said stick member in said sensor substrate.

[Claim 2] It is the pointing device according to claim 1 characterized by for said sensor substrate being a substrate in which a printed circuit is possible, and forming said distortion sensor by the film adhesion technique.

[Claim 3] It is the pointing device according to claim 1 characterized by for said sensor substrate being a substrate in which a printed circuit is possible, and being able to burn said distortion sensor on said sensor substrate by making carbon into a subject.

[Claim 4] The pointing device according to claim 2 or 3 characterized by what the chip resistor which is arranged at a serial at said distortion sensor, and which can be trimmed was arranged for by said sensor substrate.

[Claim 5] It is a pointing device given in claim 1 characterized by having the four shape of L character the intersection of the shape of a cross joint which said distortion sensor is arranged in four locations which shifted 90 degrees focusing on said stick member, and said slit is prepared in the symmetry on both sides of said stick member, and has said distortion sensor is made to form in thru/or any 1 term of 4.

[Claim 6] Said stick member is a pointing device given in claim 1 characterized by being set up in the state of fitting to said sensor substrate thru/or any 1 term of 4.

[Claim 7] Said sensor substrate is a pointing device given in claim 1 which is the substrate in which a printed circuit is possible, and is characterized by mounting the digital disposal circuit in said substrate thru/or any 1 term of 4.

[Claim 8] It is the pointing device according to claim 7 which said stick member is set up, and said sensor substrate consists of a distortion detecting element in which said stick member was prepared, and the signal-processing section in which said digital disposal circuit was mounted, and is characterized by connecting said distortion detecting element and said signal-processing section in the Division for Interlibrary Services where width of face is narrow.

[Claim 9] Electronic equipment characterized by carrying the pointing device of a publication in claim 1 thru/or any 1 term of 8 at said body section while having the body section which has a keyboard, and the display prepared possible [ closing motion ] to the body section concerned in the end of the body section.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the pointing device used in case a pointer and cursor are moved to the location of arbitration on the display in electronic equipment, such as a computer and a word processor.

[0002]

[Description of the Prior Art] The pointing device which can be made to move the pointer and cursor on a display to the location of arbitration by approaches other than a key stroke is usually connected or carried in electronic equipment with a display like the computer or the word processor. The amount of distortion when pressing with a finger the stick member projected in the keyboard, and applying the force all around is detected in this pointing device, and there is a thing of the method to which a pointer and cursor are moved based on this amount of distortion in it.

[0003] For example, in JP,8-87375,A, after forming the distortion sensor 53 in the four directions of front and rear, right and left focusing on the stick member 52 while forming the stick member 52 in the core of the substrate 51 for distortion detection as shown in drawing 10, it attaches so that a clearance can do the substrate 51 for distortion detection inside to the base substrate 54. And when the force is applied to the stick member 52, the distortion sensor 53 detects the amount of distortion of the substrate 51 for distortion detection produced in the clearance between the base substrates 54, and the pointing device constituted so that signal processing might be carried out in the processing circuit which prepared this amount of distortion in the base substrate 54 side is proposed.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, like above-mentioned before, with the configuration which attached the base substrate 54 in the substrate 51 for distortion detection, since it is necessary to form a print pattern according to an individual to each substrate 51-54, respectively, when down stream processing of pattern NINGU overlaps, there is a problem that productivity is low. Moreover, since it is necessary to solder, positioning the substrate 51 for distortion detection to the base substrate 54, there is a problem that the yield tends to fall by poor soldering at the time of anchoring. Furthermore, since it becomes the complicated structure which accumulated the substrate 51 for distortion detection on the base substrate 54, there is also a problem of being easy to break down while assembly cost tends to soar.

[0005] Therefore, with the simple structure where the amount of distortion is detectable on one substrate, this invention offers the pointing device and electronic equipment which can solve various above-mentioned problems.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, it has the distortion sensor of a pair at least, and invention of claim 1 is characterized by preparing a slit which was arranged so that it might become symmetrical on both sides of the stick member set up by a plate-like sensor substrate and said plate-like sensor substrate and said stick member and which sags said distortion sensor at the time of actuation of said stick member in said sensor substrate.

[0007] Since the sensor substrate itself is sagged by the slit, the function of the substrate for distortion detection used for detection of the amount of displacement in the former and the function of the base substrate used for processing of the detecting signal of the amount of displacement can be made to make it serve a double purpose with one sensor substrate according to the above-mentioned configuration.



Since a production process can be decreased by this while being structure simpler than the conventional pointing device, the cost can be cut down while being able to raise productivity and the yield.

Furthermore, even when it was formation of a slit and various kinds of sensor substrates exist since a configuration and size can be changed easily, it becomes possible to make the variation rate at the time of actuation of a stick member into max to various kinds of sensor substrates, and a big output with a sufficient precision as a result can be obtained easily.

[0008] Invention of claim 2 is a pointing device according to claim 1, said sensor substrate is a substrate in which a printed circuit is possible, and said distortion sensor is characterized by being formed by the film adhesion technique. According to the above-mentioned configuration, the printed circuit of the circuit containing a distortion sensor can be performed.

[0009] Invention of claim 3 is a pointing device according to claim 1, said sensor substrate is a substrate in which a printed circuit is possible, and said distortion sensor is characterized by the ability to be burned on said sensor substrate by making carbon into a subject. According to the above-mentioned configuration, a distortion sensor can be formed by making carbon into a subject below at the heat-resistant temperature of the common substrate in which a printed circuit is possible.

[0010] Invention of claim 4 is a pointing device according to claim 2 or 3, and is characterized by what the chip resistor which is arranged at a serial at said distortion sensor, and which can be trimmed was arranged for by said sensor substrate. According to the above-mentioned configuration, the variation in the offset voltage accompanying the error of the resistance of a distortion sensor is cancelable by trimming a chip resistor.

[0011] Invention of claim 5 is a pointing device given in claim 1 thru/or any 1 term of 4, and said distortion sensor is arranged in four locations which shifted 90 degrees focusing on said stick member, said slit is prepared in the symmetry on both sides of said stick member, and it is characterized by having the four shape of L character the intersection of the shape of a cross joint which has said distortion sensor is made to form in. According to the above-mentioned configuration, the part in which the distortion sensor in a sensor substrate was formed by easy processing of preparing four L character-like stick members can be sagged effectively.

[0012] Invention of claim 6 is a pointing device given in claim 1 thru/or any 1 term of 4, and it is characterized by setting up said stick member in the state of fitting to said sensor substrate. According to the above-mentioned configuration, while being able to decide the location of a stick member and a sensor substrate correctly, it can be made a thing strong against a lateral load. It carries out.

[0013] Invention of claim 7 is a pointing device given in claim 1 thru/or any 1 term of 4, and said sensor substrate is a substrate in which a printed circuit is possible, and it is characterized by mounting the digital disposal circuit in said substrate. According to the above-mentioned configuration, since a printed circuit is possible for a sensor substrate, pattern NINGU can be carried out including a digital disposal circuit.

[0014] Invention of claim 8 is a pointing device according to claim 7, said stick member is set up, said sensor substrate consists of a distortion detecting element in which said stick member was prepared, and the signal-processing section in which said digital disposal circuit was mounted, and said distortion detecting element and said signal-processing section are characterized by being connected in the Division for Interlibrary Services where width of face is narrow. According to the above-mentioned configuration, since the stress at the time of anchoring of the signal-processing section propagation-comes to be hard to a distortion detecting element, actuation of the distortion sensor in a distortion detecting element becomes exact.

[0015] Invention of claim 9 is characterized by considering as the electronic equipment which carried the pointing device of a publication in claim 1 thru/or any 1 term of 8 at said body section while it is equipped with the body section which has a keyboard, and the display prepared possible [ closing motion ] to the body section concerned in the end of the body section. According to the above-mentioned configuration, it excels in operability and the electronic equipment which can perform an exact input can be obtained.

[0016]

[Embodiment of the Invention] The gestalt of operation of this invention is explained below based on drawing 1 thru/or drawing 9 . The pointing device concerning the gestalt of this operation is equipped with the sensor substrate 1 formed in plane view rectangle-like plate-like as shown in drawing 1 . The sensor substrate 1 is a substrate in which a printed circuit is possible, and consists of an insulating material with flexibility. In addition, as such an insulating material, single crystals, such as a thing in

which the insulator layer was formed, and resin, glass, ceramics, silicon, glass epoxy, etc. are mentioned to metal plates, such as a low metal substrate.

[0017] The above-mentioned sensor substrate 1 consists of a distortion detecting element 3 used for detection of the amount of distortion, and the signal-processing section 4 which carries out signal processing of the amount of distortion. While notch 1a and 1a are formed in the Uichi Hidari pair from the both-ends side of the cross direction of the sensor substrate 1 between the distortion detecting element 3 and the signal-processing section 4, Division for Interlibrary Services 1b is formed between both notch 1a and 1a. And these notch 1a, 1a, and Division for Interlibrary Services 1b function as this stress being propagation-hard to the distortion detecting element 3, and making it it, when the signal-processing section 4 is attached in the keyboard substrate 19 of drawing 4 and stress occurs.

[0018] The stanchion member 2 is attached in the core of the above-mentioned distortion detecting element 3. In the stanchion member 2, as shown in drawing 4, fitting of the rubber cap 21 is carried out, and these stanchion members 2 and rubber caps 21 constitute the stick member 22 (pointing stick) set up in the state of fitting to the sensor substrate 1. Moreover, installation of the stanchion member 2 is performed by the anchoring device 5 as shown in drawing 3. Attaching hole 3a by which the anchoring device 5 was formed in the distortion detecting element 3 of the sensor substrate 1, It has bigger head 6a than fitting section 2a formed in the lower limit of the stanchion member 2, female screw section 2b formed in the stanchion member 2 from the center of a lower limit side of fitting section 2a, and the bore diameter of attaching hole 3a so that it may fit into attaching hole 3a, and it has the screw member 6 which can be screwed in female screw section 2b.

[0019] And the anchoring device 5 constituted in this way While enabling positioning of the stanchion member 2 with high precision to the distortion detecting element 3 by fitting fitting section 2a of the stanchion member 2 into attaching hole 3a By bolting by fitting and the screw member 6 to attaching hole 3a of this fitting section 2a, installation of the stanchion member 2 to the distortion detecting element 3 is made [ strong against a lateral load / rigid ] high.

[0020] Moreover, as shown in drawing 2, four slit 3b is formed in the distortion detecting element 3 so that it may become symmetrical on both sides of attaching hole 3a (stick member 22). A Y-axis is set as the X-axis and a longitudinal direction for the cross direction of the sensor substrate 1, and when the system of coordinates which made the zero O of both [ these ] shafts in agreement with the central point of attaching hole 3a are considered, specifically, each slit 3b is formed in the shape of [ with the side section of a pair parallel to the X-axis and a Y-axis, and the crowning which bent 90 degrees of these side sections ] plane view of L characters. And such slit 3b forms the intersection 7 of the shape of a cross joint centering on attaching hole 3a along with the X-axis and a Y-axis by setting a crowning and the central point O as predetermined distance while opposite arrangement of the crowning is carried out at attaching hole 3a.

[0021] Four distortion sensors 8a-8d are formed in the rear face of the above-mentioned intersection 7. These distortion sensors 8 consist of electrical resistance materials which made the subject the diacid-ized ruthenium from which resistance changes with stress, and carbon, and are formed by adhering electrical resistance materials to the sensor substrate 1 with film adhesion techniques, such as a vacuum deposition method, and the sputtering method, vapor growth. And by being formed in coincidence under the same conditions by the film adhesion technique, dispersion in a property is controlled to the minimum, and detection of the amount of distortion of the distortion sensor 8 is enabled in a high distortion detection precision.

[0022] In addition, as for the distortion sensor 8, it is desirable to be formed with the electrical resistance materials which made carbon the subject, and the distortion sensor 8 can be formed in this case below at the heat-resistant temperature of for example, the glass epoxy group plate which is the common sensor substrate 1 in which a printed circuit is possible. Moreover, the distortion sensor 8 can be formed also with the photoengraving-process technique by the printing technique and photolithography which used conductive ink besides an above-mentioned film adhesion technique, etching, etc.

[0023] The above-mentioned distortion sensors 8a-8d are arranged in this order at the -Y side the -X side the +Y side the +X side on the X-axis, and on a Y-axis, and on the X-axis, and on a Y-axis, respectively so that it may be arranged in the location which shifted 90 degrees focusing on attaching hole 3a. Moreover, each distortion sensors 8a-8d are formed in the configuration and thickness of axial symmetry to the arranged X-axis or the Y-axis, and are enabling offset of distortion generated in the symmetry on both sides of the shaft.

[0024] Chip resistors 10a-10d are arranged on the top face of the distortion detecting element 3 (sensor



substrate 1) in an each above-mentioned distortion sensors [ 8a-8d ] outside. These chip resistors 10a-10d are located in the exterior of the displacement field of an intersection 7 so that resistance may not be changed under the effect of the variation rate of an intersection 7. The resistance field which can be cut by a laser beam etc. is formed in the each chip resistors [ 10a-10d ] top face, and trimming processing adjusted so that the resistance corresponding to the resistance field except slitting 11a-11d may be made to appear is performed by irradiating a laser beam etc., cutting it deeply in the direction of the other end, from the end section, and forming 11a-11d.

[0025] Moreover, chip resistors 10a-10d are arranged on the axis of the X-axis or a Y-axis. And slitting 11a and 11c are formed in chip resistor 10a and 10c which exists on the X-axis to the X-axis at axial symmetry. Moreover, slitting 11b and 11d is formed in chip resistor 10b and 10d which exists on a Y-axis to the Y-axis at axial symmetry. Thereby, chip resistors 10a-10d are enabling offset of the resistance value change by the variation rate produced in the exterior of an intersection 7 by chip resistor 10a and 10c of the pair which exists on the same axle (10b and 10d).

[0026] As shown in drawing 5, series connection of each above-mentioned chip resistors 10a-10d is carried out to each distortion sensors 8a-8d, respectively. These chip resistors 10a-10d and the distortion sensors 8a-8d are made into the circuitry of a bridge circuit 16.

[0027] That is, between distortion sensor 8a and 8b, the power supply terminal 12 with which the supply voltage of 5V grade is impressed is connected, and the GND terminal 13 is connected between distortion sensor 8c and 8d. Moreover, X brake-horsepower terminal 14 is connected between chip resistor 10a and 10c of one side, and Y brake-horsepower terminal 15 is connected between chip resistor 10b and 10d of the other side. And the distortion sensors 8a-8d and chip resistors 10a-10d which were made into the circuitry of such a bridge circuit 16 X side transducer 9a which detects the amount of displacement in the X-axis is constituted from distortion sensor 8a and 8c of a pair, and chip resistor 10a and 10c which have been arranged on the X-axis, and an X brake-horsepower terminal 14. Y side transducer 9b which detects the amount of displacement in a Y-axis consists of distortion sensor 8b and 8d, chip resistor 10b and 10d, and Y brake-horsepower terminals 15 of a pair which have been arranged on a Y-axis. Furthermore, both transducers 9a and 9b constitute the Z side transducer which detects the amount of distortion of Z shaft orientations by combining both outputs.

[0028] Each above-mentioned terminals 12-15 are arranged at the signal-processing section 4 side. As it is indicated in drawing 1 as the bridge circuit 16 by the side of these each terminals 12-15 and distortion detecting elements 3, it connects through the printed circuit 17 arranged in Division for Interlibrary Services 1b with the narrow width of face between notch 1a and 1a. Each terminals 12-15 are connected to the digital disposal circuit with the amplifier mounted in the signal-processing section 4, a digital disposal circuit amplifies the signal output of each transducer 9a and 9b of drawing 5, and the output of it is enabled to the exterior of the sensor substrate 1 as an amount detecting signal of distortion.

[0029] Wearing hole 1c is formed in the signal-processing section 4 by which the above-mentioned digital disposal circuit has been arranged at the corner section of four corners. Moreover, wearing hole 1c is formed also in the corner section of the four corners of the distortion detecting element 3. As shown in drawing 4, in case the sensor substrate 1 which consists of a distortion detecting element 3 and the signal-processing section 4 is attached in the rear face of the keyboard substrate 19, the screw member 18 is \*\*\*\*(ed) by such wearing hole 1c. Moreover, between the sensor substrate 1 and the keyboard substrate 19, two or more spacing members 20 were infixed, and the spacing member 20 has prevented in it the contact to the keyboard substrates 19, such as passive circuit elements prepared on the sensor substrate 1, by making a predetermined clearance appear between the sensor substrate 1 and the keyboard substrate 19.

[0030] Hole 19a for sticks is formed in the keyboard substrate 19 equipped with the sensor substrate 1 as mentioned above. Hole 19a for sticks is set as the diameter of opening of extent which was arranged on the keyboard substrate 19 and which does not contact even if it is arranged, for example between "G" and the "key member 23.23 which shows H" and makes the stick member 22 concentrate all around. And these sensor substrates 1 and the keyboard substrate 19 are carried in the electronic equipment 24, such as a personal computer of a notebook mold, and a word processor, as shown in drawing 7.

[0031] The above-mentioned electronic equipment 24 has the body 25 of a device, and the liquid crystal display 27 (display) supported to revolve possible [ closing motion ] to the body 25 of a device in the hinge region 26 prepared in the end section of the body 25 of a device. The keyboard 28 which consists of a key member 23 is arranged on the top face of the body 25 of a device, and the above-mentioned stick member 22 is arranged in the abbreviation core of this keyboard 28. On the other hand, as shown in

drawing 6 , while the circuit board in which CPU29, and ROM30, RAM31 and input output interface 32 grade were prepared is contained inside the body 25 of a device, the hard disk drive unit (HDD) 33 is contained by it as a recording apparatus. It connects with the hard disk drive unit 33, the stick member 22 and a keyboard 28, and the liquid crystal display 27 grade, and the above-mentioned input output interface 32 enables I/O of the data between these component parts and the CPU29 grade by the side of the circuit board.

[0032] Moreover, the pointing control program performed at an entry of data, the time of edit, etc. is stored in ROM30 or the hard disk drive unit 33. As this program is shown in drawing 2 , when an intersection 7 displaces according to the control input and the actuation direction of the stick member 22, It asks for the migration direction and passing speed of pointer 27a of an arrow-head configuration which were displayed on the liquid crystal display 27 of drawing 7 based on the detecting signal from each transducer 9a and 9b which detected the amount of displacement of this intersection 7. It processes so that pointer 27a may be moved as it is also at these contents of migration. Furthermore, with [ the detecting signal from both transducers 9a and 9b ] predetermined [ more than ], the above-mentioned program is processed so that it may be in the condition that the actuation signal of a click was inputted.

[0033] In the above-mentioned configuration, after cutting down first the plate which consists of printed circuit board ingredients, such as glass epoxy, in the size and the configuration of the sensor substrate 1 as shown in drawing 1 in manufacturing a pointing device, notch 1a, wearing hole 1c, attaching hole 3a, and slit 3b are formed by blanking processing of for example, press equipment. In addition, formation of these each part may be performed by cutting processing of a water jet etc.

[0034] If the appearance of the sensor substrate 1 is formed as mentioned above, the under coat film will be formed by applying an under coat ingredient to the inferior surface of tongue of the sensor substrate 1 by the spin coater or the roll coater. Then, the gage film used as the distortion sensors 8a-8d is formed on the under coat film with film adhesion techniques, such as vacuum evaporation technique, and the sputtering method, vapor growth, and the photosensitive resist film is applied on the gage film. And after forming a resist pattern and forming a distortion film pattern for this pattern as a mask by performing a photolithography and etching processing, while removing a resist, it considers as the distortion sensors 8a-8d by forming the protective coat which consists of an organic insulating material. In addition, other printed-circuit 17 grades may be formed in coincidence at the time of formation of these distortion sensors 8a-8d.

[0035] If formation of the above-mentioned printed circuit 17 or the distortion sensors 8a-8d is completed, trimming processing will be performed after mounting chip resistors 10a-10d and various kinds of passive circuit elements on the sensor substrate 1. Namely, combined-resistance value with chip resistor 10a by which the series connection was carried out to distortion sensor 8a and this sensor 8a as the sensor substrate 1 was set to a laser beam machine and it was shown in drawing 5 [ $R(+X)+R_{trm}(+X)$ ] A laser beam is irradiated from a laser beam machine on the top face of chip resistor 10a, measuring. And by moving the irradiating point of a laser beam in the direction of the other end from the end section of chip resistor 10a Slitting 11a of drawing 2 is formed in chip resistor 10a, the chip resistor value  $R_{trm}(+X)$  is decreased, and it is a combined-resistance value [ $R(+X)+R_{trm}(+X)$ ]. When it becomes predetermined resistance, the exposure of a laser beam is suspended and trimming processing to chip resistor 10a is ended.

[0036] Like the above then, by performing trimming processing to the remaining chip resistors 10b-10d, respectively All combined-resistance values [ $R(+X)+R_{trm}(+X)$ ] - [ $R(+Y)+R_{trm}(+Y)$ ] - [ $R(-X)+R_{trm}(-X)$ ] - [ $R(-Y)+R_{trm}(-Y)$ ] It adjusts to predetermined resistance. Consequently, the handling of the detecting signal of the amount of distortion outputted from X brake-horsepower terminal 14 and Y brake-horsepower terminal 15 can be made easy by canceling the variation in the offset voltage by each distortion sensors 8a-8d.

[0037] Next, as shown in drawing 3 , fitting section 2a of the stanchion member 2 is fitted into attaching hole 3a of the sensor substrate 1, and the screw member 6 is screwed in female screw section 2b of the stanchion member 2 from the rear-face side of the sensor substrate 1. And the stanchion member 2 is attached in the sensor substrate 1 by binding the screw member 6 tight. Then, as shown in drawing 4 , by inserting in the rubber cap 21 from the upper part of the stanchion member 2, it considers as the stick member 22 and the sensor substrate 1 is attached in the rear face of the keyboard substrate 19 through a spacing member 20. In addition, even if stress arises by installation of the signal-processing section 4 at the time of this installation, since the distortion detecting element 3 and the signal-processing section 4 of the sensor substrate 1 are connected through Division for Interlibrary Services 1b with narrow width



of face, the stress of the signal-processing section 4 hardly gets across to the distortion detecting element 3. Then, as shown in drawing 7, the body 25 of a device is equipped with the keyboard substrate 19, it considers as a keyboard 28, and electronic equipment 24 is assembled by attaching liquid crystal display 27 grade.

[0038] The electronic equipment 24 equipped with the sensor substrate 1 as mentioned above is used for various kinds of information processing, such as creation of a document, and creation of a spreadsheet and a drawing. Under the present circumstances, a data input is performed by operating a keyboard 28, without operating the stick member 22, in inputting alphabetic data, numeric data, etc. which are used for information processing. On the other hand, in the time of an entry of data and edit etc., when moving a pointer to the location of arbitration on the display screen of a liquid crystal display 27, the stick member 22 is mainly operated.

[0039] That is, the stick member 22 is not operated, and in the condition that any stress is not applied, since each distortion sensors 8a-8d are arranged to the X-axis and a Y-axis at axial symmetry as shown in drawing 2, it is changeless to each distortion sensors [ 8a-8d ] resistance. Therefore, it maintains in the condition that CPU29 of drawing 6 which the signal output in X brake-horsepower terminal 14 (X side transducer 9a) and Y brake-horsepower terminal 15 (Y side transducer 9b) of drawing 5 will maintain a predetermined electrical potential difference, and incorporated this signal output as an amount detecting signal of distortion stopped the pointer by recognizing it as the stick member 22 not being operated.

[0040] Next, when actuation in which an operator applies the force for the stick member 22 toward + side of for example, X shaft orientations and Y shaft orientations is carried out, and an intersection 7 bends according to the actuation direction and control input of the stick member 22, it displaces. Under the present circumstances, since the stick member 22 attaches and it is firmly attached to the sensor substrate 1 according to the device 5 although a big lateral load will occur into the installation part of the stick member 22 and the sensor substrate 1 if the stick member 22 is pressed strongly and operated, the stick member 22 does not separate from the sensor substrate 1.

[0041] If an intersection 7 displaces as mentioned above, this variation rate will decrease resistance by generating compressive strain to distortion sensor 8c of another side which exists in - side on the X-axis, while making resistance increase when it pulls to distortion sensor 8a and while existing in + side on the X-axis generates distortion. Moreover, the increment of the resistance in distortion sensor 8b, pull in the right-hand side part of a Y-axis, and according to distortion of while [ existing in + side on a Y-axis ] arises, and reduction of the resistance by compressive strain arises in the left-hand side part of a Y-axis. Moreover, similarly, it pulls in the right-hand side part of a Y-axis, the increment in the resistance by distortion arises in distortion sensor 8d of another side which exists in - side on a Y-axis, and reduction of the resistance by compressive strain arises in the left-hand side part of a Y-axis.

[0042] Consequently, when distortion sensors [ 8a-8d ] resistance changes, the signal output of X brake-horsepower terminal 14 (X side transducer 9a) and Y brake-horsepower terminal 15 (Y side transducer 9b) will change. And after magnification etc. is carried out and a signal output is made into the amount detecting signal of distortion, it will be used for the migration direction of a pointer, and the decision of passing speed when incorporated by CPU29 of drawing 6 which performs a pointing control program.

[0043] Under the present circumstances, since the series connection of the distortion sensors 8a-8d is carried out to chip resistors 10a-10d, the above-mentioned signal output changes also with the changes in these chip resistors [ 10a-10d ] resistance. However, even when an intersection 7 displaces greatly by the stick member 22, they do not make resistance fluctuate under the effect of this variation rate, since chip resistors 10a-10d are located in the exterior of the displacement field of an intersection 7. Since the signal output is what corresponded to the resistance value change which are the distortion sensors 8a-8d correctly by this, an operator can make it able to move in the rate and direction of [ as a pointer is meant ], and can make it stop correctly.

[0044] As mentioned above, the pointing device of this operation gestalt The stick member 22 set up by the plate-like sensor substrate 1 and the plate-like sensor substrate 1 as shown in drawing 1, Slit 3b which was arranged so that it might become symmetrical on both sides of the stick member 22 and which it has [ b ] the distortion sensors 8a-8d of a pair at least, and sags the distortion sensors 8a-8d at the time of actuation of the stick member 22 is made the configuration prepared in the sensor substrate 1.

[0045] In addition, on both sides of "stick member 22 in this operation gestalt, symmetry" means that the distortion sensors 8a-8d are arranged from the stick member 22 in the equidistant location at X shaft

orientations and Y shaft orientations, respectively. Moreover, although formed in the shape of plane view of L characters, slit 3b is not limited to this, and it should just be formed so that the distortion sensors 8a-8d can be sagged at the time of actuation of the stick member 22.

[0046] Therefore, to the distortion detecting element 3 of the sensor substrate 1, as shown in drawing 8 The distortion sensors 8a-8d are arranged at - side - side + side + side on the X-axis centering on the stick member 22, and on a Y-axis, and on the X-axis, and on a Y-axis, respectively. I -- a character -- \*\* -- a slit -- three -- b -- ' -- adjoining -- distortion -- a sensor -- eight -- a - eight -- d -- between -- applying -- forming -- having -- things -- these -- distortion -- a sensor -- eight -- a - eight -- d -- being distorted -- making -- an intersection -- seven -- ' -- abbreviation -- a square -- \*\* -- forming -- having -- \*\*\*\* .

[0047] Moreover, to the distortion detecting element 3 of the sensor substrate 1, as shown for example, in drawing 9 (a) - (b) While distortion sensor 8a and 8c are arranged on the top face and inferior surface of tongue of the sensor substrate 1 at + side on the X-axis centering on the stick member 22, respectively Distortion sensor 8b.8d is arranged on the top face and inferior surface of tongue of the sensor substrate 1 at + side on a Y-axis, respectively. slit 3b" of the shape of L character of small size, and slit 3b of the shape of L character of big size -- 'intersection 7' which sags the distortion sensors 8a-8d by forming 'on both sides of the stick member 22' may be formed in the shape of L character.

[0048]

[Effect of the Invention] Invention of claim 1 is the configuration that a slit which was arranged so that it might become symmetrical on both sides of the stick member set up by a plate-like sensor substrate and said plate-like sensor substrate and said stick member and which it has [ slit ] the distortion sensor of a pair at least, and sags said distortion sensor at the time of actuation of said stick member was prepared in said sensor substrate.

[0049] Since the sensor substrate itself is sagged by the slit, the function of the substrate for distortion detection used for detection of the amount of displacement in the former and the function of the base substrate used for processing of the detecting signal of the amount of displacement can be made to make it serve a double purpose with one sensor substrate according to the above-mentioned configuration. Since a production process can be decreased by this while being structure simpler than the conventional pointing device, the cost can be cut down while being able to raise productivity and the yield. Furthermore, even when it was formation of a slit and various kinds of sensor substrates exist since a configuration and size can be changed easily, it becomes possible to make the variation rate at the time of actuation of a stick member into max to various kinds of sensor substrates, and a big output with a sufficient precision as a result can be obtained easily.

[0050] Invention of claim 2 is a pointing device according to claim 1, said sensor substrate is a substrate in which a printed circuit is possible, and said distortion sensor is the configuration formed by the film adhesion technique. According to the above-mentioned configuration, the printed circuit of the circuit containing a distortion sensor can be performed.

[0051] Invention of claim 3 is a pointing device according to claim 1, said sensor substrate is a substrate in which a printed circuit is possible, and said distortion sensor is the configuration which was able to be burned on said sensor substrate by making carbon into a subject. According to the above-mentioned configuration, a distortion sensor can be formed by making carbon into a subject below at the heat-resistant temperature of the common substrate in which a printed circuit is possible.

[0052] Invention of claim 4 is a pointing device according to claim 2 or 3, and is the configuration that the chip resistor which is arranged at a serial at said distortion sensor and which can be trimmed was arranged by said sensor substrate. According to the above-mentioned configuration, the variation in the offset voltage accompanying the error of the resistance of a distortion sensor is cancelable by trimming a chip resistor.

[0053] It is the configuration which invention of claim 5 is a pointing device given in claim 1 thru/or any 1 term of 4, and have the four shape of L character the intersection of the shape of a cross joint which said distortion sensor is arranged in four locations which shifted 90 degrees focusing on said stick member, and said slit is prepared in the symmetry on both sides of said stick member, and has said distortion sensor is made to form in. According to the above-mentioned configuration, the part in which the distortion sensor in a sensor substrate was formed by easy processing of preparing four L character-like stick members can be sagged effectively.

[0054] Invention of claim 6 is a pointing device given in claim 1 thru/or any 1 term of 4, and said stick member is a configuration currently set up in the state of fitting to said sensor substrate. According to the above-mentioned configuration, while being able to decide the location of a stick member and a

sensor substrate correctly, it can be made a thing strong against a lateral load.

[0055] Invention of claim 7 is a pointing device given in claim 1 thru/or any 1 term of 4, and said sensor substrate is a substrate in which a printed circuit is possible, and is the configuration that the digital disposal circuit is mounted in said substrate. According to the above-mentioned configuration, since a printed circuit is possible for a sensor substrate, pattern NINGU can be carried out including a digital disposal circuit.

[0056] Invention of claim 8 is a pointing device according to claim 7, said stick member is set up, said sensor substrate consists of a distortion detecting element in which said stick member was prepared, and the signal-processing section in which said digital disposal circuit was mounted, and said distortion detecting element and said signal-processing section are a configuration connected in the Division for Interlibrary Services where width of face is narrow. According to the above-mentioned configuration, since the stress at the time of anchoring of the signal-processing section propagation-comes to be hard to a distortion detecting element, actuation of the distortion sensor in a distortion detecting element becomes exact.

[0057] Invention of claim 9 is constituted as electronic equipment which carried the pointing device given in claim 1 thru/or any 1 term of 8 in said body section while having the body section which has a keyboard, and the display prepared possible [ closing motion ] to the body section concerned in the end of the body section. According to the above-mentioned configuration, it excels in operability and the electronic equipment which can perform an exact input can be obtained.

---

[Translation done.]



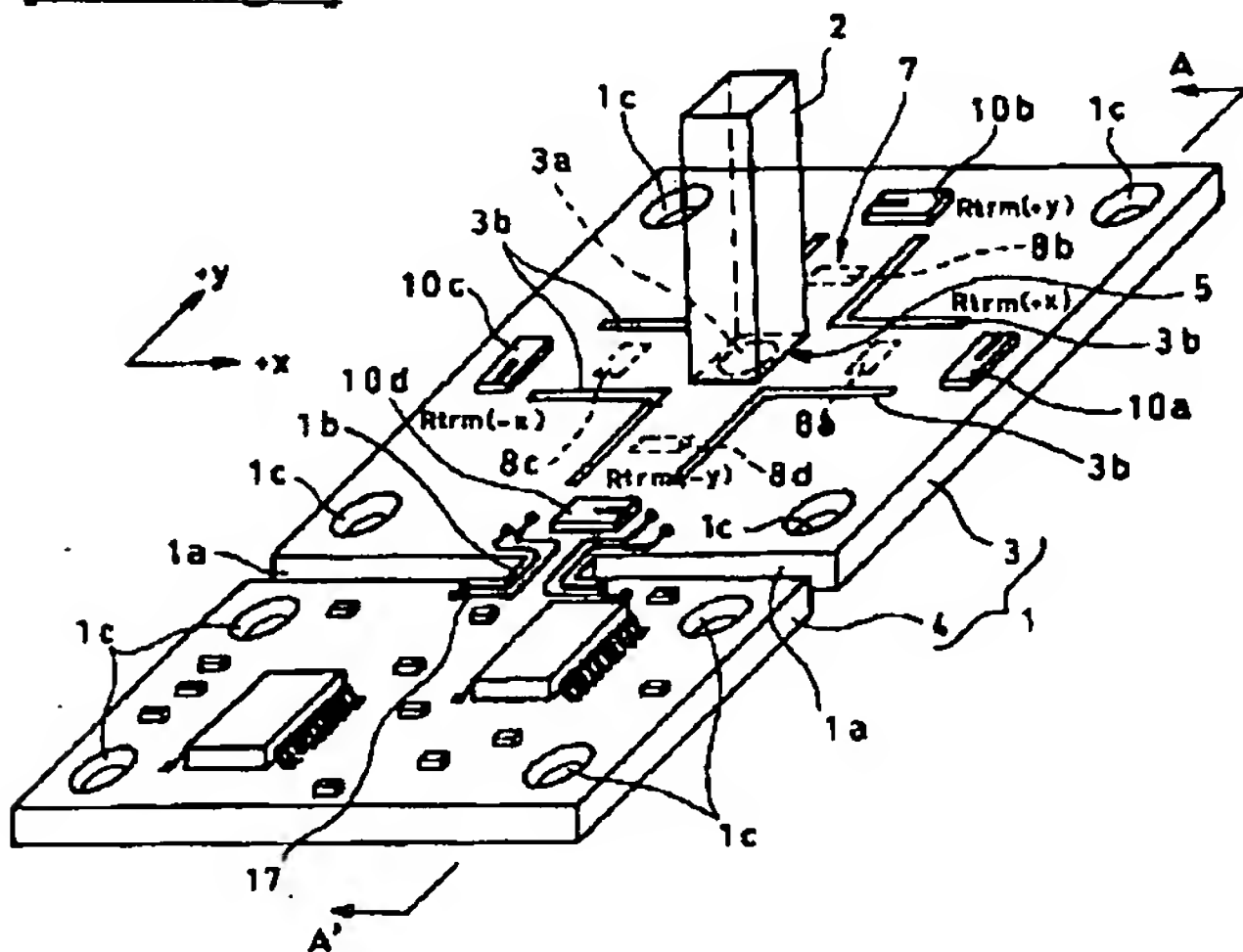
## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

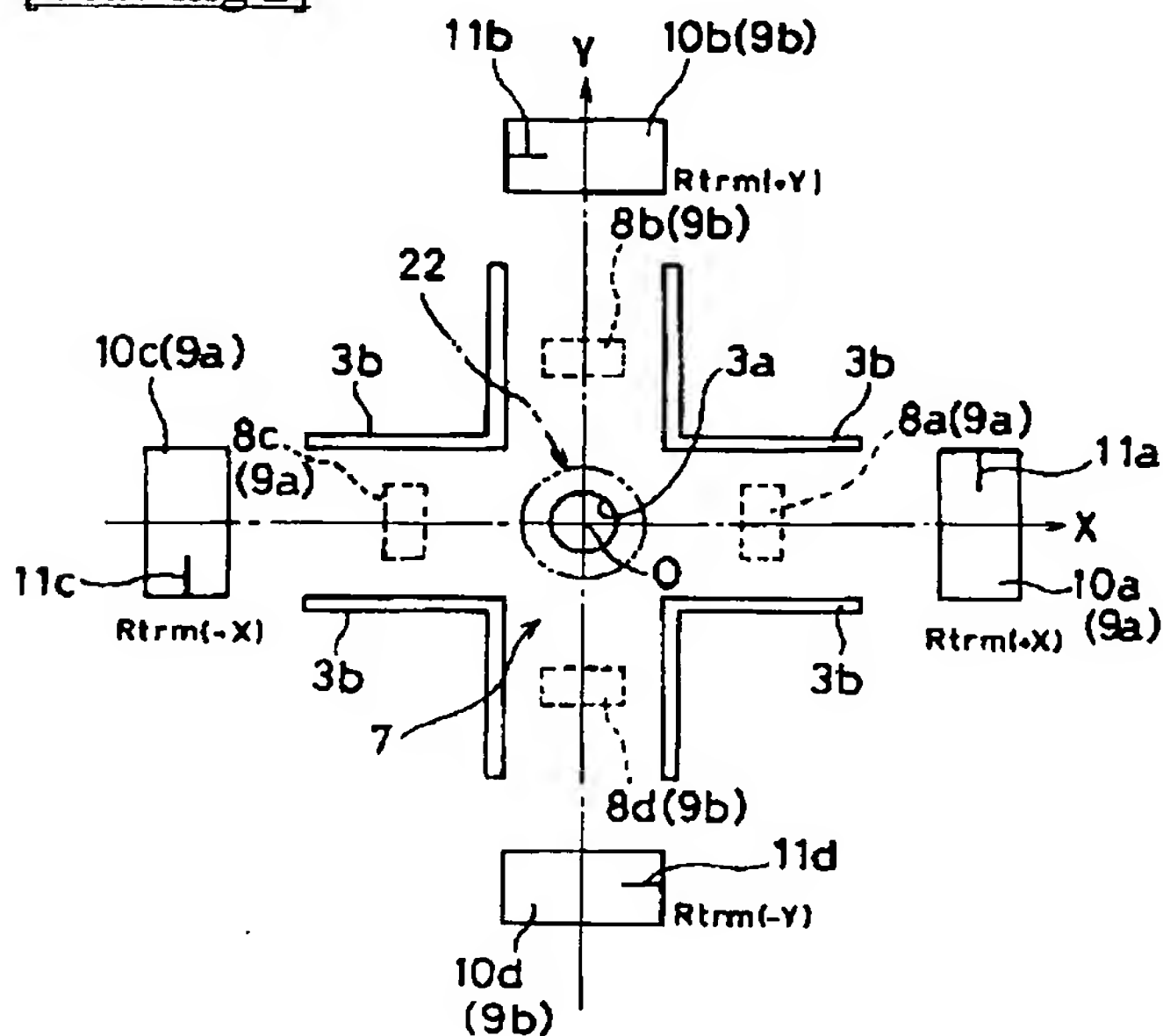
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

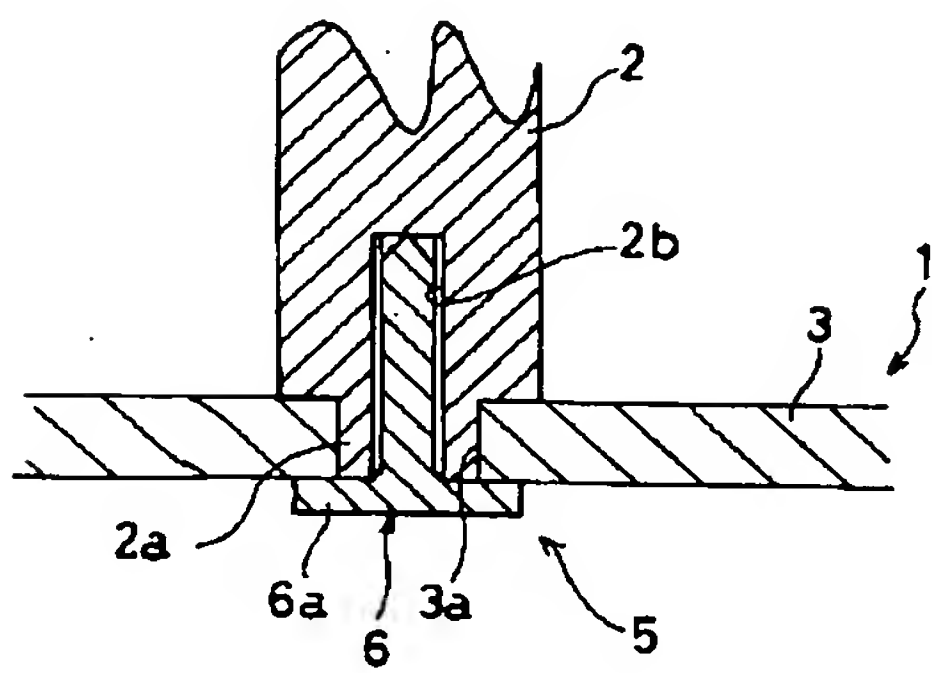
[Drawing 1]



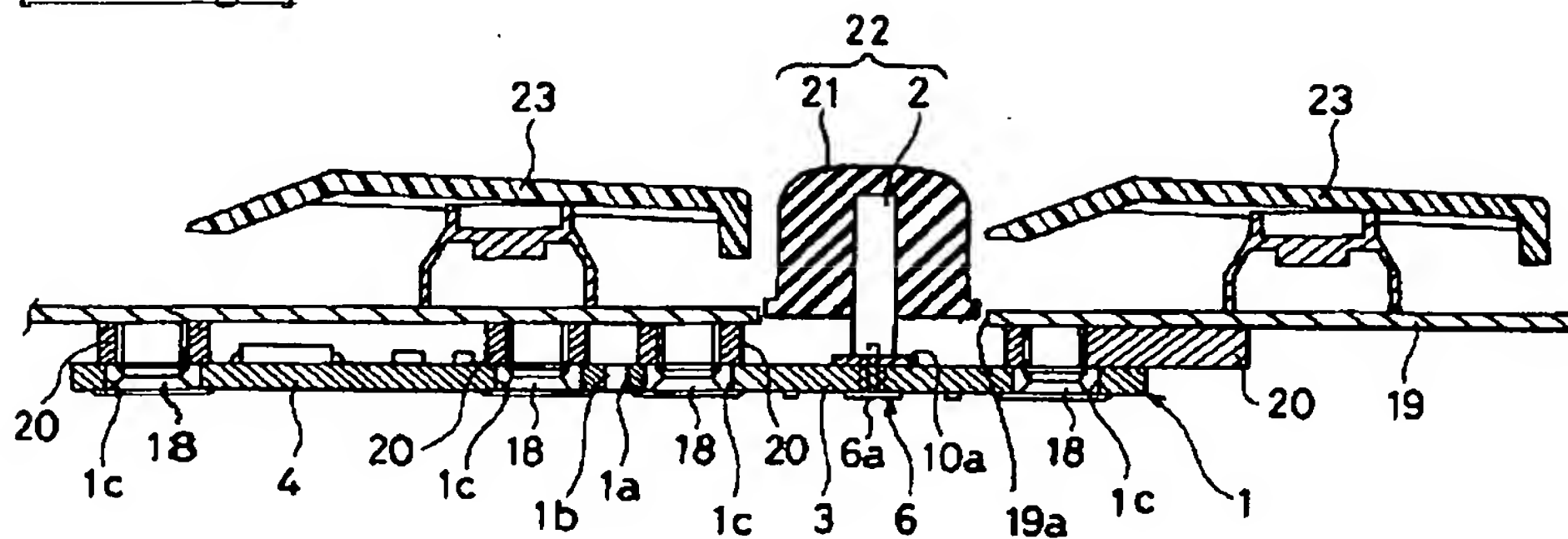
[Drawing 2]



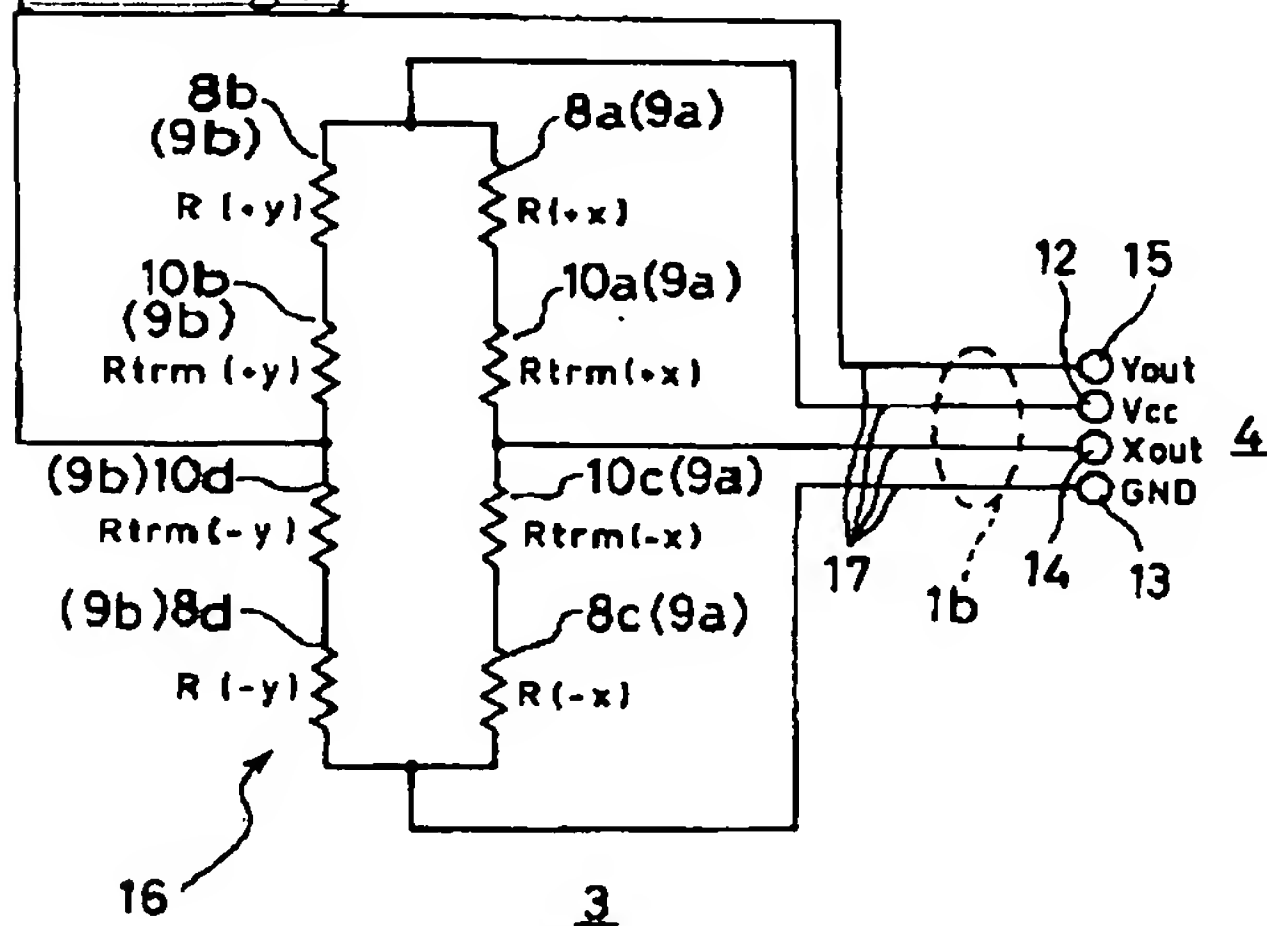
[Drawing 3]



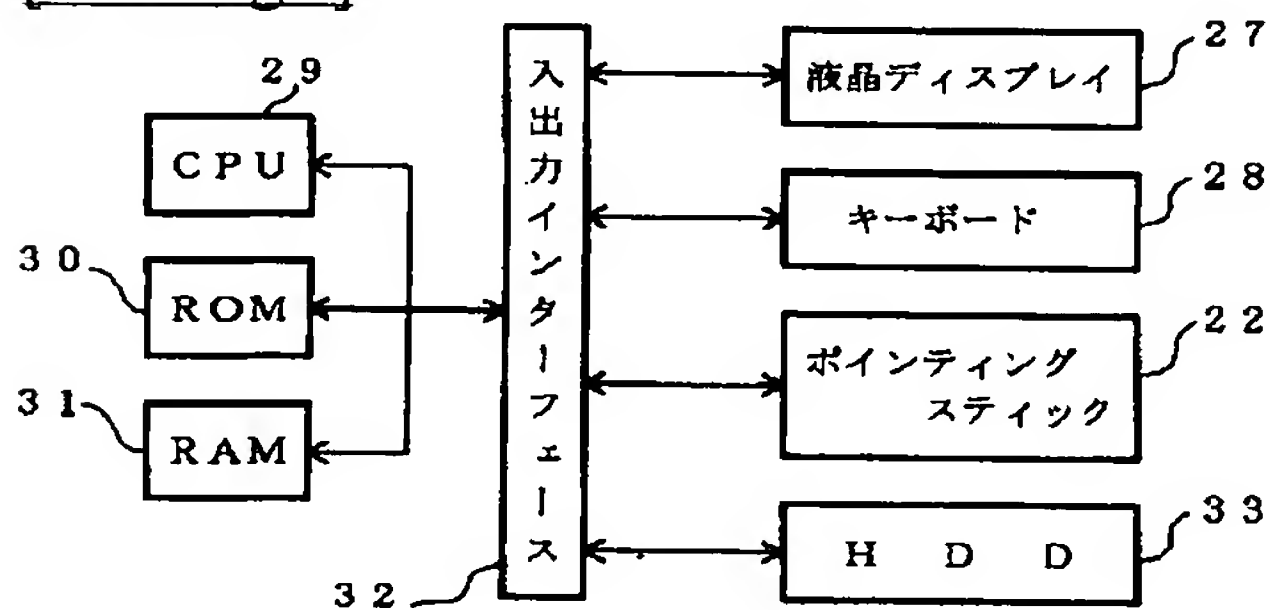
[Drawing 4]



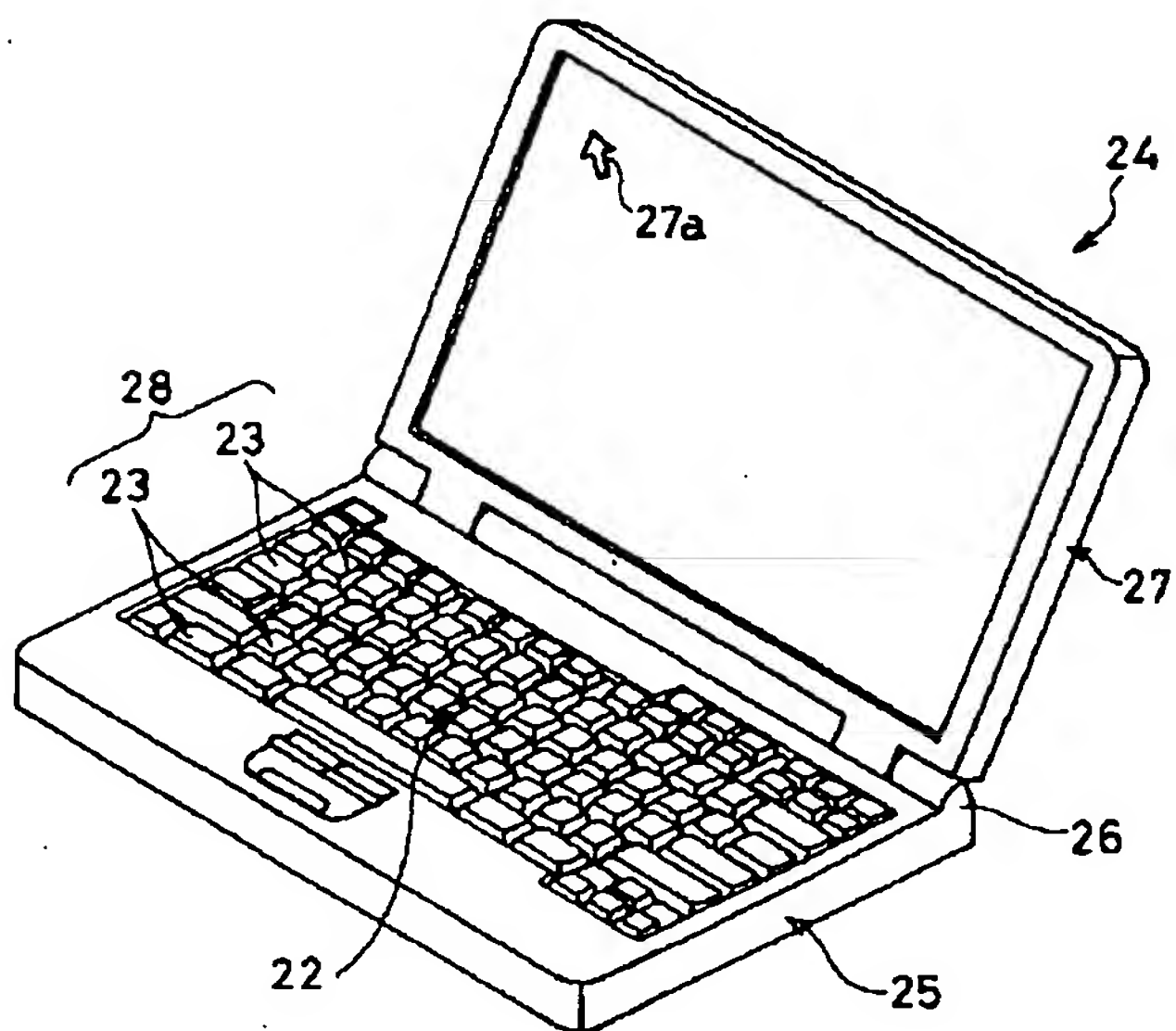
[Drawing 5]



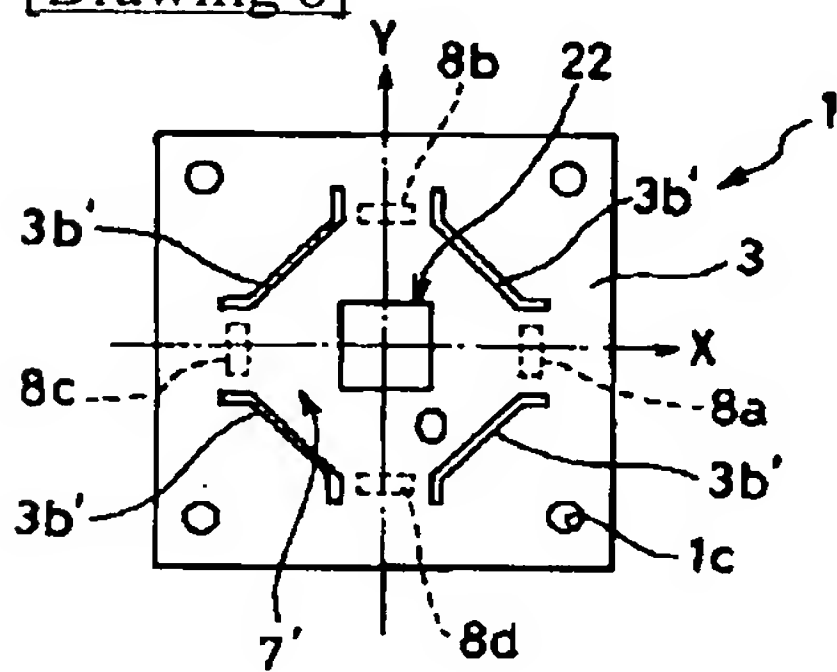
[Drawing 6]



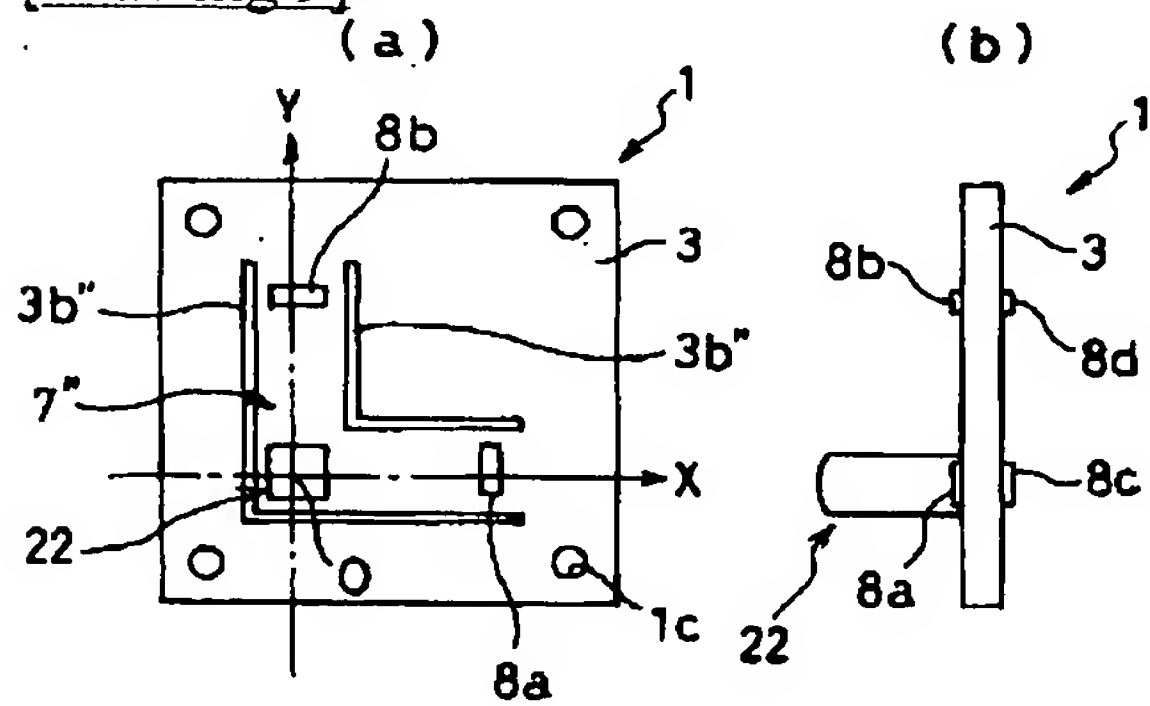
[Drawing 7]



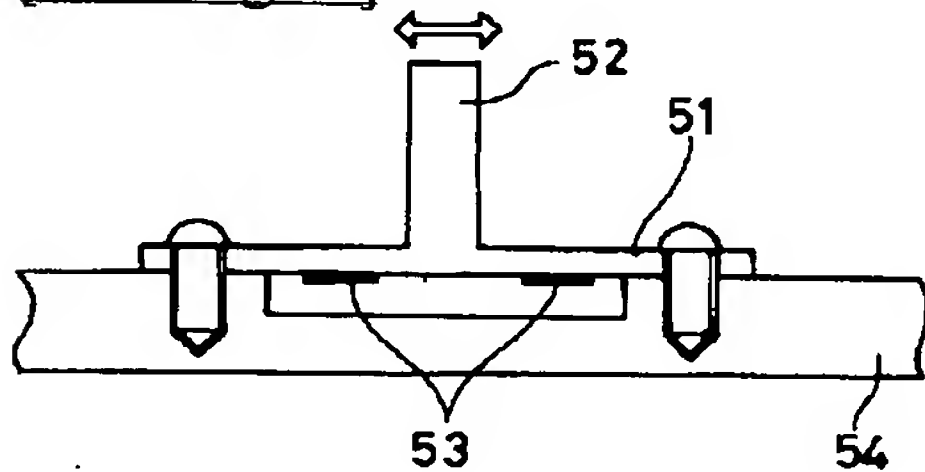
[Drawing 8]



[Drawing 9]



[Drawing 10]



[Translation done.]



(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-236175

(P 2 0 0 1 - 2 3 6 1 7 5 A)

(43) 公開日 平成13年8月31日 (2001. 8. 31)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>

G06F 3/033

識別記号

330

F I

G06F 3/033

330

A 5B087

テ-マコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全10頁)

(21) 出願番号 特願2000-50441 (P 2000-50441)

(22) 出願日 平成12年2月22日 (2000. 2. 22)

(71) 出願人 000005267

ブラザー工業株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号

(72) 発明者 犬飼 厚臣

愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号

ブラザー工業株式会社内

(74) 代理人 100089196

弁理士 梶 良之 (外1名)

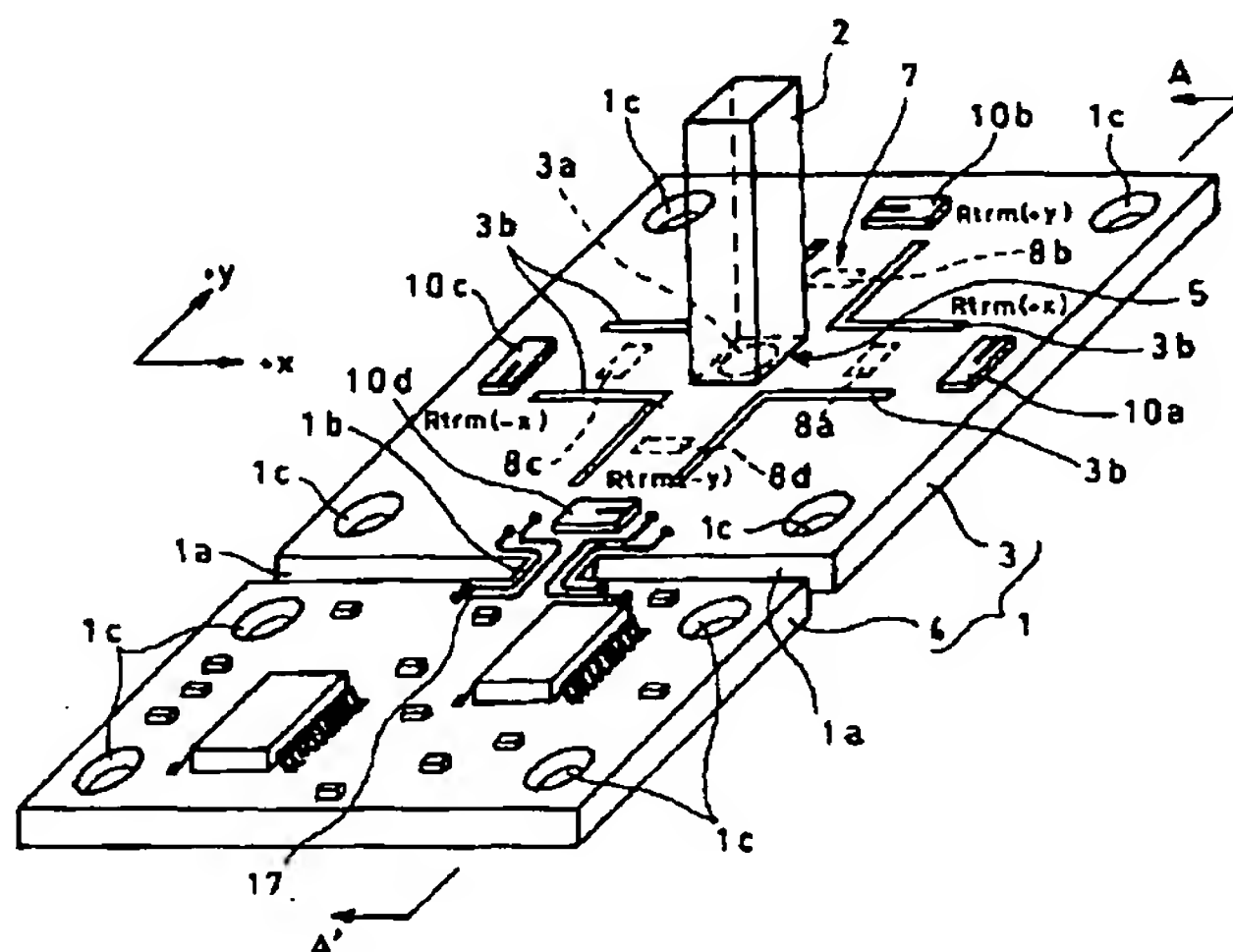
Fターム (参考) 5B087 AA00 BC02 BC12 BC19 BC26  
BC31 DD03

(54) 【発明の名称】 ポインティングデバイス及び電子機器

(57) 【要約】

【課題】 1枚の基板上で歪み量を検出可能な単純な構造にする。

【解決手段】 平板状のセンサ基板1と、センサ基板1に立設されたスティック部材22と、スティック部材22を挟んで対称となるように配設された少なくとも一対の歪みセンサ8a~8dとを備えている。センサ基板1には、スティック部材22の操作時に、歪みセンサ8a~8dを撓ませるようなスリット3bが形成されている。スリット3bは、歪みセンサ8a~8dを有する十字状の交差部7を形成させる4つのL字状である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 平板状のセンサ基板と、前記センサ基板に立設されたスティック部材と、前記スティック部材を挟んで対称となるように配設された少なくとも一對の歪みセンサとを備え、前記スティック部材の操作時に、前記歪みセンサを撓ませるようなスリットが前記センサ基板に設けられたことを特徴とするポインティングデバイス。

【請求項 2】 前記センサ基板はプリント配線が可能な基板であり、前記歪みセンサは、膜付着技術により形成されたものであることを特徴とする請求項 1 記載のポインティングデバイス。

【請求項 3】 前記センサ基板はプリント配線が可能な基板であり、前記歪みセンサは、カーボンを主体として前記センサ基板に焼き付けられたものであることを特徴とする請求項 1 記載のポインティングデバイス。

【請求項 4】 前記歪みセンサに直列に配置されるトリミング可能なチップ抵抗が前記センサ基板に配設されたことを特徴とする請求項 2 または 3 に記載のポインティングデバイス。

【請求項 5】 前記歪みセンサは、前記スティック部材を中心として 90 度ずれた位置に 4 つ配設され、前記スリットは、前記スティック部材を挟んで対称に設けられ、前記歪みセンサを有する十字状の交差部を形成させる 4 つの L 字状であることを特徴とする請求項 1 ないし 4 の何れか 1 項に記載のポインティングデバイス。

【請求項 6】 前記スティック部材は前記センサ基板に対して嵌合状態で立設されていることを特徴とする請求項 1 ないし 4 の何れか 1 項に記載のポインティングデバイス。

【請求項 7】 前記センサ基板はプリント配線が可能な基板であり、前記基板に信号処理回路が実装されていることを特徴とする請求項 1 ないし 4 の何れか 1 項に記載のポインティングデバイス。

【請求項 8】 前記センサ基板は、前記スティック部材が立設され、前記スティック部材が設けられた歪み検出部と、前記信号処理回路が実装された信号処理部とからなり、前記歪み検出部と前記信号処理部は幅の狭い連絡部でつながっていることを特徴とする請求項 7 記載のポインティングデバイス。

【請求項 9】 キーボードを有する本体部と、その本体部の一端において、当該本体部に対して開閉可能に設けられた表示部とを備え、前記本体部に、請求項 1 ないし 8 の何れか 1 項に記載のポインティングデバイスを搭載したことを特徴とする電子機器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、コンピュータやワードプロセッサ等の電子機器におけるディスプレイ上でポインタやカーソルを任意の位置に移動させる際に使用

されるポインティングデバイスに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 コンピュータやワードプロセッサ等のようにディスプレイ付きの電子機器には、通常、ディスプレイ上のポインタやカーソルをキー操作以外の方法で任意の位置に移動させることができるポインティングデバイスが接続または搭載されている。このポインティングデバイスには、キーボード内に突出されたスティック部材を指で押圧して前後左右に力を加えたときの歪み量を検出し、この歪み量に基づいてポインタやカーソルを移動させる方式のものがある。

【0003】 例えば特開平 8-87375 号公報においては、図 10 に示すように、歪み検出用基板 51 の中心部にスティック部材 52 を設けると共に、スティック部材 52 を中心として前後左右の四方向に歪みセンサ 53 を設けた後、歪み検出用基板 51 をベース基板 54 に対して内側に隙間ができるように取り付ける。そして、スティック部材 52 に力を加えたときに、ベース基板 54 との隙間で生じた歪み検出用基板 51 の歪み量を歪みセンサ 53 により検出し、この歪み量をベース基板 54 側に設けた処理回路で信号処理するように構成されたポインティングデバイスが提案されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来のように、歪み検出用基板 51 にベース基板 54 を取り付けた構成では、各基板 51・54 に対してプリントパターンをそれぞれ個別に形成する必要があるため、パターンニングの処理工程が重複することによって、生産性が低いという問題がある。また、ベース基板 54 に対して歪み検出用基板 51 を位置決めしながら半田付けする必要があるため、取付け時における半田付け不良等により歩留りが低下し易いという問題がある。さらに、ベース基板 54 に歪み検出用基板 51 を積み重ねた複雑な構造になるため、組立てコストが高騰し易いと共に故障し易いという問題もある。

【0005】 従って、本発明は、1 枚の基板上で歪み量を検出可能な単純な構造にすることによって、上述の各種問題を解消することができるポインティングデバイス及び電子機器を提供するものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために、請求項 1 の発明は、平板状のセンサ基板と、前記センサ基板に立設されたスティック部材と、前記スティック部材を挟んで対称となるように配設された少なくとも一對の歪みセンサとを備え、前記スティック部材の操作時に、前記歪みセンサを撓ませるようなスリットが前記センサ基板に設けられたことを特徴としている。

【0007】 上記の構成によれば、スリットによりセンサ基板自体を撓ませるため、従来における変位量の検出に使用される歪み検出用基板の機能と、変位量の検出信

号の処理に使用されるベース基板の機能とを1枚のセンサ基板で兼用させることができる。これにより、従来のポインティングデバイスよりも単純な構造であると共に製造工程を減少させることができるため、生産性および歩留りを向上させることができると共にコストダウンすることができる。さらに、スリットの形成であれば、形状やサイズを容易に変更することができるため、各種のセンサ基板が存在した場合でも、スティック部材の操作時における変位を各種のセンサ基板に対して最大にすることが可能になり、結果として精度良く大きな出力を容易に得ることができる。

【0008】請求項2の発明は、請求項1記載のポインティングデバイスであって、前記センサ基板はプリント配線が可能な基板であり、前記歪みセンサは、膜付着技術により形成されたものであることを特徴としている。上記の構成によれば、歪みセンサを含んだ回路のプリント配線を行うことができる。

【0009】請求項3の発明は、請求項1記載のポインティングデバイスであって、前記センサ基板はプリント配線が可能な基板であり、前記歪みセンサは、カーボン

を主体として前記センサ基板に焼き付けられたものであることを特徴としている。上記の構成によれば、カーボンを主体とすることによって、プリント配線が可能な一般的な基板の耐熱温度以下で歪みセンサを形成することができる。

【0010】請求項4の発明は、請求項2または3に記載のポインティングデバイスであって、前記歪みセンサに直列に配置されるトリミング可能なチップ抵抗が前記センサ基板に配設されたことを特徴としている。上記の構成によれば、チップ抵抗をトリミングすることによって、歪みセンサの抵抗値の誤差に伴うオフセット電圧のバラツキを解消することができる。

【0011】請求項5の発明は、請求項1ないし4の何れか1項に記載のポインティングデバイスであって、前記歪みセンサは、前記スティック部材を中心として90度ずれた位置に4つ配設され、前記スリットは、前記スティック部材を挟んで対称に設けられ、前記歪みセンサを有する十字状の交差部を形成させる4つのL字状であることを特徴としている。上記の構成によれば、L字状のスティック部材を4つ設けるという簡単な加工によって、センサ基板における歪みセンサが設けられた部分を効果的に撓ませることができる。

【0012】請求項6の発明は、請求項1ないし4の何れか1項に記載のポインティングデバイスであって、前記スティック部材は前記センサ基板に対して嵌合状態で立設されていることを特徴としている。上記の構成によれば、スティック部材とセンサ基板との位置を正確に決めることができると共に、横荷重に強いものにすることができる。

れか1項に記載のポインティングデバイスであって、前記センサ基板はプリント配線が可能な基板であり、前記基板に信号処理回路が実装されていることを特徴としている。上記の構成によれば、センサ基板がプリント配線可能であるため、信号処理回路を含めてパターンニングすることができる。

【0014】請求項8の発明は、請求項7記載のポインティングデバイスであって、前記センサ基板は、前記スティック部材が立設され、前記スティック部材が設けられた歪み検出部と、前記信号処理回路が実装された信号処理部とからなり、前記歪み検出部と前記信号処理部は幅の狭い連絡部でつながっていることを特徴としている。上記の構成によれば、信号処理部の取付け時の応力が歪み検出部に伝わり難くなるため、歪み検出部における歪みセンサの作動が正確になる。

【0015】請求項9の発明は、キーボードを有する本体部と、その本体部の一端において、当該本体部に対して開閉可能に設けられた表示部とを備えると共に、前記本体部に、請求項1ないし8の何れか1項に記載のポインティングデバイスを搭載した電子機器としたことを特徴としている。上記の構成によれば、操作性に優れ、正確な入力ができる電子機器を得ることができる。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図1ないし図9に基づいて以下に説明する。本実施の形態に係るポインティングデバイスは、図1に示すように、平面視長方形の平板状に形成されたセンサ基板1を備えている。センサ基板1は、プリント配線が可能な基板であり、柔軟性を有した絶縁材料からなっている。尚、このような絶縁材料としては、ホーローメタル基板等の金属板に絶縁膜を形成したものや、樹脂、ガラス、セラミックス、シリコン等の単結晶、ガラスエポキシ等が挙げられる。

【0017】上記のセンサ基板1は、歪み量の検出に使用される歪み検出部3と、歪み量を信号処理する信号処理部4とからなっている。歪み検出部3と信号処理部4との間には、センサ基板1の幅方向の両端側から左右一対に切欠部1a・1aが形成されていると共に、両切欠部1a・1a間に連絡部1bが形成されている。そして、これらの切欠部1a・1aおよび連絡部1bは、信号処理部4を図4のキーボード基板19に取り付けて応力が発生したときに、この応力が歪み検出部3に伝わり難くするように機能する。

【0018】上記の歪み検出部3の中心部には、支柱部材2が取り付けられている。支柱部材2には、図4に示すように、ラバーキャップ21が嵌合されており、これらの支柱部材2とラバーキャップ21とは、センサ基板1に対して嵌合状態で立設されたスティック部材22（ポインティングスティック）を構成している。また、支柱部材2の取り付けは、図3に示すように、取付け機



構 5 により行われている。取付け機構 5 は、センサ基板 1 の歪み検出部 3 に形成された取付穴 3 a と、取付穴 3 a に嵌合するように支柱部材 2 の下端に形成された嵌合部 2 a と、嵌合部 2 a の下端中央から支柱部材 2 内に形成された雌ねじ部 2 b と、取付穴 3 a の穴径よりも大きな頭部 6 a を有し、雌ねじ部 2 b に螺合可能なネジ部材 6 とを有している。

【0019】そして、このように構成された取付け機構 5 は、支柱部材 2 の嵌合部 2 a を取付穴 3 a に嵌合することによって、歪み検出部 3 に対して支柱部材 2 を高精度に位置決め可能にしていると共に、この嵌合部 2 a の取付穴 3 a への嵌合とネジ部材 6 による締め付けとによって、歪み検出部 3 に対する支柱部材 2 の取り付けを横荷重に強く且つ剛性の高いものにしている。

【0020】また、歪み検出部 3 には、図 2 に示すように、取付穴 3 a (スティック部材 2 2) を挟んで対称となるように 4 つのスリット 3 b が形成されている。具体的には、センサ基板 1 の幅方向を X 軸および長手方向を Y 軸とし、これら両軸の原点 O を取付穴 3 a の中心点に一致させた座標系を考えた場合において、各スリット 3 b は、X 軸および Y 軸に平行な一对の辺部と、これらの辺部を 90° 曲折した頂部とを有した平面視 L 字状に形成されている。そして、これらのスリット 3 b は、頂部が取付穴 3 a に対向配置されていると共に、頂部と中心点 O とが所定距離に設定されることによって、X 軸および Y 軸に沿って取付穴 3 a を中心とした十字状の交差部 7 を形成している。

【0021】上記の交差部 7 の裏面には、4 つの歪みセンサ 8 a ~ 8 d が形成されている。これらの歪みセンサ 8 は、応力により抵抗値が変化する二酸化ルテニウムやカーボンを主体とした抵抗材料からなっており、抵抗材料を真空蒸着法やスパッタリング法、気相成長法等の膜付着技術によりセンサ基板 1 に付着することにより形成されている。そして、歪みセンサ 8 は、膜付着技術により同時に同一条件下で形成されることによって、特性のばらつきが最小限に抑制され、高い歪み検出精度で歪み量を検出可能にされている。

【0022】尚、歪みセンサ 8 は、カーボンを主体とした抵抗材料で形成されていることが望ましく、この場合には、プリント配線が可能な一般的なセンサ基板 1 である例えばガラスエポキシ基板の耐熱温度以下で歪みセンサ 8 を形成することができる。また、歪みセンサ 8 は、上述の膜付着技術の他、導電性インクを用いた印刷技術、フォトリソグラフィやエッチング等による写真製版技術によっても形成することができる。

【0023】上記の歪みセンサ 8 a ~ 8 d は、取付穴 3 a を中心として 90 度ずれた位置に配置されるように、X 軸上の + X 側、Y 軸上の + Y 側、X 軸上の - X 側、Y 軸上の - Y 側にそれぞれこの順に配置されている。また、各歪みセンサ 8 a ~ 8 d は、配置された X 軸または

Y 軸に対して軸対称の形状および厚みに形成されており、軸を挟んで対称に発生した歪みを相殺可能にしている。

【0024】上記の各歪みセンサ 8 a ~ 8 d の外側における歪み検出部 3 (センサ基板 1) の上面には、チップ抵抗 10 a ~ 10 d が配置されている。これらのチップ抵抗 10 a ~ 10 d は、交差部 7 の変位の影響で抵抗値を変化させないように、交差部 7 の変位領域の外部に位置されている。各チップ抵抗 10 a ~ 10 d の上面には、レーザ光等で切断可能な抵抗領域が形成されており、一端部から他端部方向にレーザ光等を照射して切り込み 11 a ~ 11 d を形成することによって、切り込み 11 a ~ 11 d を除いた抵抗領域に対応した抵抗値を出現させるように調整するトリミング加工が施されている。

【0025】また、チップ抵抗 10 a ~ 10 d は、X 軸または Y 軸の軸線上に配置されている。そして、X 軸上に存在するチップ抵抗 10 a · 10 c には、切り込み 11 a · 11 c が X 軸に対して軸対称に形成されている。また、Y 軸上に存在するチップ抵抗 10 b · 10 d には、切り込み 11 b · 11 d が Y 軸に対して軸対称に形成されている。これにより、チップ抵抗 10 a ~ 10 d は、交差部 7 の外部に生じた変位による抵抗値の変化を同軸上に存在する一对のチップ抵抗 10 a · 10 c (10 b · 10 d) 同士で相殺可能にしている。

【0026】上記の各チップ抵抗 10 a ~ 10 d は、図 5 に示すように、各歪みセンサ 8 a ~ 8 d にそれぞれ直列接続されている。これらのチップ抵抗 10 a ~ 10 d および歪みセンサ 8 a ~ 8 d は、ブリッジ回路 16 の回路構成にされている。

【0027】即ち、歪みセンサ 8 a · 8 b 間には、5 V 等の電源電圧が印加される電源端子 1 2 が接続されており、歪みセンサ 8 c · 8 d 間には、GND 端子 1 3 が接続されている。また、一方側のチップ抵抗 10 a · 10 c 間には、X 軸出力端子 1 4 が接続されており、他方側のチップ抵抗 10 b · 10 d 間には、Y 軸出力端子 1 5 が接続されている。そして、このようなブリッジ回路 16 の回路構成にされた歪みセンサ 8 a ~ 8 d およびチップ抵抗 10 a ~ 10 d は、X 軸上に配置された一对の歪みセンサ 8 a · 8 c とチップ抵抗 10 a · 10 c と X 軸出力端子 1 4 とで X 軸における変位量を検出する X 側トランスデューサ 9 a を構成し、Y 軸上に配置された一对の歪みセンサ 8 b · 8 d とチップ抵抗 10 b · 10 d と Y 軸出力端子 1 5 とで Y 軸における変位量を検出する Y 側トランスデューサ 9 b を構成している。さらに、両トランスデューサ 9 a · 9 b は、両出力を組み合わせることによって、Z 軸方向の歪み量を検出する Z 側トランスデューサを構成している。

【0028】上記の各端子 1 2 ~ 1 5 は、信号処理部 4 側に配置されている。これらの各端子 1 2 ~ 1 5 と歪み

検出部 3 側のブリッジ回路 16 とは、図 1 に示すように、切欠部 1a・1a 間の幅の狭い連絡部 1b に配設されたプリント配線 17 を介して接続されている。各端子 12～15 は、信号処理部 4 に実装された増幅器等を有した信号処理回路に接続されており、信号処理回路は、図 5 の各トランスデューサ 9a・9b の信号出力を増幅し、歪み量検出信号としてセンサ基板 1 の外部に出力可能にされている。

【0029】上記の信号処理回路が配置された信号処理部 4 には、装着穴 1c が四隅のコーナー部に形成されている。また、装着穴 1c は、歪み検出部 3 の四隅のコーナー部にも形成されている。これらの装着穴 1c には、図 4 に示すように、歪み検出部 3 および信号処理部 4 からなるセンサ基板 1 をキーボード基板 19 の裏面に取り付ける際に、ネジ部材 18 が貫挿されるようになっている。また、センサ基板 1 とキーボード基板 19 との間には、複数のスペーサ部材 20 が介装されるようになっており、スペーサ部材 20 は、センサ基板 1 とキーボード基板 19 との間に所定の隙間を出現させることによって、センサ基板 1 上に設けられた回路部品等のキーボード基板 19 への接触を防止している。

【0030】上記のようにしてセンサ基板 1 が装着されるキーボード基板 19 には、スティック用穴 19a が形成されている。スティック用穴 19a は、キーボード基板 19 上に配列された例えば“G”および“H”を示すキー部材 23・23 間に配置されており、スティック部材 22 を前後左右に傾倒させても接触しない程度の開口径に設定されている。そして、これらのセンサ基板 1 およびキーボード基板 19 は、例えば図 7 に示すように、ノートブック型のパーソナルコンピュータやワードプロセッサ等の電子機器 24 に搭載されている。

【0031】上記の電子機器 24 は、機器本体 25 と、機器本体 25 の一端部に設けられたヒンジ部 26 において機器本体 25 に対して開閉可能に軸支された液晶ディスプレイ 27（表示部）とを有している。機器本体 25 の上面には、キー部材 23 からなるキーボード 28 が配置されており、このキーボード 28 の略中心部には、上述のスティック部材 22 が配置されている。一方、機器本体 25 の内部には、図 6 に示すように、CPU 29 や ROM 30、RAM 31、入力出力インターフェース 32 等が設けられた回路基板が収納されていると共に、記録装置としてハードディスク装置（HDD）33 が収納されている。上記の入力出力インターフェース 32 は、ハードディスク装置 33 やスティック部材 22、キーボード 28、液晶ディスプレイ 27 等に接続されており、これら構成部品と回路基板側の CPU 29 等との間におけるデータの入出力を可能にしている。

【0032】また、ROM 30 やハードディスク装置 33 には、データの入力や編集時等に実行されるポインティング制御プログラムが格納されている。このプログラ

ムは、図 2 に示すように、スティック部材 22 の操作量および操作方向に応じて交差部 7 が変位したとき、この交差部 7 の変位量を検出した各トランスデューサ 9a・9b からの検出信号に基づいて図 7 の液晶ディスプレイ 27 に表示された矢印形状のポインタ 27a の移動方向および移動速度を求め、これらの移動内容でもってポインタ 27a を移動させるように処理する。さらに、上記のプログラムは、両トランスデューサ 9a・9b からの検出信号が所定以上であれば、クリックの操作信号が入力された状態となるように処理する。

【0033】上記の構成において、ポインティングデバイスを製造する場合には、図 1 に示すように、先ず、ガラスエポキシ等のプリント基板材料からなる平板をセンサ基板 1 のサイズおよび形状に切り出した後、切欠部 1a、装着穴 1c、取付穴 3a およびスリット 3b を例えばプレス装置の打抜き加工により形成する。尚、これら各部の形成は、ウオータージェット等の切断加工により行われても良い。

【0034】上記のようにしてセンサ基板 1 の外形を形成すると、続いて、センサ基板 1 の下面にスピンコートやロールコートによりアンダーコート材料を塗布することによって、アンダーコート膜を形成する。この後、アンダーコート膜上に歪みセンサ 8a～8d となるゲージ膜を真空蒸着法やスパッタリング法、気相成長法等の膜付着技術により形成し、ゲージ膜上に感光性レジスト膜を塗布する。そして、フォトリソグラフィやエッチング処理を施すことによりレジストパターンを形成し、このパターンをマスクとして歪み膜パターンを形成した後、レジストを除去すると共に有機絶縁材料からなる保護膜を形成することによって、歪みセンサ 8a～8d とする。尚、この歪みセンサ 8a～8d の形成時において、他のプリント配線 17 等を同時に形成しても良い。

【0035】上記のプリント配線 17 や歪みセンサ 8a～8d の形成が完了すると、センサ基板 1 上にチップ抵抗 10a～10d や各種の回路部品を実装した後、トリミング加工を行う。即ち、センサ基板 1 をレーザ加工機にセットし、図 5 に示すように、例えば歪みセンサ 8a と、このセンサ 8a に直列接続されたチップ抵抗 10a との合成抵抗値  $[R(+X) + R_{trm}(+X)]$  を測定しながら、レーザ加工機からチップ抵抗 10a の上面にレーザ光を照射する。そして、レーザ光の照射点をチップ抵抗 10a の一端部から他端部方向に移動させることによって、チップ抵抗 10a に図 2 の切り込み 11a を形成してチップ抵抗値  $R_{trm}(+X)$  を減少させ、合成抵抗値  $[R(+X) + R_{trm}(+X)]$  が所定の抵抗値となったときに、レーザ光の照射を停止し、チップ抵抗 10a に対するトリミング加工を終了する。

【0036】この後、上記と同様にして、残りのチップ抵抗 10b～10d に対してトリミング加工をそれぞれ施すことによって、全ての合成抵抗値  $[R(+X) + R_{trm}(+X)]$  が所定の抵抗値となるように処理する。



$X) \cdot [R(+Y) + R_{trm}(+Y)] \cdot [R(-X) + R_{trm}(-X)] \cdot [R(-Y) + R_{trm}(-Y)]$  を所定の抵抗値に調整する。この結果、各歪みセンサ 8 a ~ 8 d によるオフセット電圧のバラツキが解消されることによって、X 軸出力端子 14 および Y 軸出力端子 15 から出力される歪み量の検出信号の取扱いを容易にすることができる。

【0037】次に、図 3 に示すように、支柱部材 2 の嵌合部 2 a をセンサ基板 1 の取付穴 3 a に嵌合し、センサ基板 1 の裏面側からネジ部材 6 を支柱部材 2 の雌ねじ部 2 b に螺合する。そして、ネジ部材 6 を締め付けること  
10 によって、支柱部材 2 をセンサ基板 1 に取り付ける。この後、図 4 に示すように、支柱部材 2 の上方からラバーキャップ 21 を嵌め込むことによりスティック部材 22 とし、センサ基板 1 をスペーサ部材 20 を介してキーボード基板 19 の裏面に取り付ける。尚、この取り付け時において、信号処理部 4 の取り付けにより応力が生じて  
も、センサ基板 1 の歪み検出部 3 と信号処理部 4 とが幅の狭い連絡部 1 b を介して接続されているため、信号処理部 4 の応力が歪み検出部 3 に殆ど伝わることはない。  
この後、図 7 に示すように、キーボード基板 19 を機器  
20 本体 25 に装着してキーボード 28 とし、液晶ディスプレイ 27 等を取り付けることにより電子機器 24 を組み立てる。

【0038】上記のようにしてセンサ基板 1 を備えた電子機器 24 は、文書の作成や表計算、図面の作成等の各種の情報処理に使用される。この際、情報処理に使用される文字データや数値データ等を入力する場合には、スティック部材 22 を操作することなく、キーボード 28 を操作することによりデータ入力が行われる。一方、データの入力時や編集時等において、液晶ディスプレイ 2  
30 7 の表示画面上でポインタを任意の位置に移動させる場合には、スティック部材 22 が主に操作される。

【0039】即ち、スティック部材 22 が操作されておらず、如何なる応力も加えられていない状態においては、図 2 に示すように、各歪みセンサ 8 a ~ 8 d が X 軸および Y 軸に対して軸対称に配置されているため、各歪みセンサ 8 a ~ 8 d の抵抗値に変化はない。従って、図 5 の X 軸出力端子 14 (X 側トランスデューサ 9 a) および Y 軸出力端子 15 (Y 側トランスデューサ 9 b) における信号出力は、所定電圧を維持することになり、この  
40 信号出力を歪み量検出信号として取り込んだ図 6 の CPU 29 は、スティック部材 22 が操作されていないと認識することによって、ポインタを停止させた状態に維持する。

【0040】次に、オペレータがスティック部材 22 を例えば X 軸方向および Y 軸方向の + 側に向かって力を加える操作をした場合には、交差部 7 がスティック部材 22 の操作方向および操作量に応じて撓むことにより変位する。この際、スティック部材 22 を強く押圧して操作すると、スティック部材 22 とセンサ基板 1 との取り付  
50

け部分に大きな横荷重が発生することになるが、スティック部材 22 が取付け機構 5 によりセンサ基板 1 に対して強固に取り付けられているため、センサ基板 1 からスティック部材 22 が外れることはない。

【0041】交差部 7 が上記のようにして変位すると、この変位は、X 軸上の + 側に存在する一方の歪みセンサ 8 a に対して引っ張り歪みを発生させることにより抵抗値を増加させる一方、X 軸上の - 側に存在する他方の歪みセンサ 8 c に対して圧縮歪みを発生させることにより抵抗値を減少させる。また、Y 軸上の + 側に存在する一方の歪みセンサ 8 b においては、Y 軸の右側部分で引っ張り歪みによる抵抗値の増加が生じ、Y 軸の左側部分で圧縮歪みによる抵抗値の減少が生じる。また同様に、Y 軸上の - 側に存在する他方の歪みセンサ 8 d においては、Y 軸の右側部分で引っ張り歪みによる抵抗値の増加が生じ、Y 軸の左側部分で圧縮歪みによる抵抗値の減少が生じる。

【0042】この結果、歪みセンサ 8 a ~ 8 d の抵抗値が変化することによって、X 軸出力端子 14 (X 側トランスデューサ 9 a) および Y 軸出力端子 15 (Y 側トランスデューサ 9 b) の信号出力が変化することになる。そして、信号出力が増幅等されて歪み量検出信号とされた後、ポインティング制御プログラムを実行する図 6 の CPU 29 に取り込まれることによって、ポインタの移動方向および移動速度の決定に用いられることになる。

【0043】この際、上記の信号出力は、歪みセンサ 8 a ~ 8 d がチップ抵抗 10 a ~ 10 d に直列接続されているため、これらのチップ抵抗 10 a ~ 10 d の抵抗値の増減によっても変化する。ところが、チップ抵抗 10 a ~ 10 d は、交差部 7 の変位領域の外部に位置されているため、交差部 7 がスティック部材 22 により大きく変位した場合でも、この変位の影響で抵抗値を増減させることはない。これにより、信号出力が歪みセンサ 8 a ~ 8 d の抵抗値の変化に正確に対応したものとなっているため、オペレータは、ポインタを意図する通りの速度および方向に移動させて正確に停止させることができる。

【0044】以上のように、本実施形態のポインティングデバイスは、図 1 に示すように、平板状のセンサ基板 1 と、センサ基板 1 に立設されたスティック部材 22 と、スティック部材 22 を挟んで対称となるように配設された少なくとも一対の歪みセンサ 8 a ~ 8 d とを備え、スティック部材 22 の操作時に、歪みセンサ 8 a ~ 8 d を撓ませるようなスリット 3 b がセンサ基板 1 に設けられた構成にされている。

【0045】尚、本実施形態における『スティック部材 22 を挟んで対称』とは、スティック部材 22 から X 軸方向および Y 軸方向にそれぞれ等距離の位置に歪みセンサ 8 a ~ 8 d が配置されていることを意味する。また、スリット 3 b は、平面視 L 字状に形成されているが、こ



れに限定されるものではなく、スティック部材22の操作時に、歪みセンサ8a～8dを撓ませることができるように形成されていれば良い。

【0046】従って、センサ基板1の歪み検出部3には、例えば図8に示すように、スティック部材22を中心としたX軸上の+側、Y軸上の+側、X軸上の-側およびY軸上の-側に歪みセンサ8a～8dがそれぞれ配置され、I字状のスリット3b'が隣接する歪みセンサ8a～8d間にかけて形成されることによって、これら歪みセンサ8a～8dを歪ませる交差部7'が略四角形状に形成されていても良い。

【0047】また、センサ基板1の歪み検出部3には、例えば図9(a)・(b)に示すように、スティック部材22を中心としたX軸上の+側において歪みセンサ8a・8cがセンサ基板1の上面および下面にそれぞれ配置されると共に、Y軸上の+側において歪みセンサ8b・8dがセンサ基板1の上面および下面にそれぞれ配置され、小さなサイズのL字状のスリット3b'と大きなサイズのL字状のスリット3b'とがスティック部材22を挟んで形成されることによって、歪みセンサ8a～8dを撓ませる交差部7'がL字状に形成されていても良い。

【0048】

【発明の効果】請求項1の発明は、平板状のセンサ基板と、前記センサ基板に立設されたスティック部材と、前記スティック部材を挟んで対称となるように配設された少なくとも一対の歪みセンサとを備え、前記スティック部材の操作時に、前記歪みセンサを撓ませるようなスリットが前記センサ基板に設けられた構成である。

【0049】上記の構成によれば、スリットによりセンサ基板自体を撓ませるため、従来における変位量の検出に使用される歪み検出用基板の機能と、変位量の検出信号の処理に使用されるベース基板の機能とを1枚のセンサ基板で兼用させることができる。これにより、従来のポインティングデバイスよりも単純な構造であると共に製造工程を減少させることができるため、生産性および歩留りを向上させることができると共にコストダウンすることができる。さらに、スリットの形成であれば、形状やサイズを容易に変更することができるため、各種のセンサ基板が存在した場合でも、スティック部材の操作時における変位を各種のセンサ基板に対して最大にすることが可能になり、結果として精度良く大きな出力を容易に得ることができる。

【0050】請求項2の発明は、請求項1記載のポインティングデバイスであって、前記センサ基板はプリント配線が可能な基板であり、前記歪みセンサは、膜付着技術により形成された構成である。上記の構成によれば、歪みセンサを含んだ回路のプリント配線を行うことができる。

【0051】請求項3の発明は、請求項1記載のポイン

ティングデバイスであって、前記センサ基板はプリント配線が可能な基板であり、前記歪みセンサは、カーボンを主体として前記センサ基板に焼き付けられた構成である。上記の構成によれば、カーボンを主体とすることによって、プリント配線が可能な一般的な基板の耐熱温度以下で歪みセンサを形成することができる。

【0052】請求項4の発明は、請求項2または3に記載のポインティングデバイスであって、前記歪みセンサに直列に配置されるトリミング可能なチップ抵抗が前記センサ基板に配設された構成である。上記の構成によれば、チップ抵抗をトリミングすることによって、歪みセンサの抵抗値の誤差に伴うオフセット電圧のバラツキを解消することができる。

【0053】請求項5の発明は、請求項1ないし4の何れか1項に記載のポインティングデバイスであって、前記歪みセンサは、前記スティック部材を中心として90度ずれた位置に4つ配設され、前記スリットは、前記スティック部材を挟んで対称に設けられ、前記歪みセンサを有する十字状の交差部を形成させる4つのL字状である構成である。上記の構成によれば、L字状のスティック部材を4つ設けるという簡単な加工によって、センサ基板における歪みセンサが設けられた部分を効果的に撓ませることができる。

【0054】請求項6の発明は、請求項1ないし4の何れか1項に記載のポインティングデバイスであって、前記スティック部材は前記センサ基板に対して嵌合状態で立設されている構成である。上記の構成によれば、スティック部材とセンサ基板との位置を正確に決めることができると共に、横荷重に強いものにすることができる。

【0055】請求項7の発明は、請求項1ないし4の何れか1項に記載のポインティングデバイスであって、前記センサ基板はプリント配線が可能な基板であり、前記基板に信号処理回路が実装されている構成である。上記の構成によれば、センサ基板がプリント配線可能であるため、信号処理回路を含めてパターンニングすることができる。

【0056】請求項8の発明は、請求項7記載のポインティングデバイスであって、前記センサ基板は、前記スティック部材が立設され、前記スティック部材が設けられた歪み検出部と、前記信号処理回路が実装された信号処理部とからなり、前記歪み検出部と前記信号処理部は幅の狭い連絡部でつながっている構成である。上記の構成によれば、信号処理部の取付け時の応力が歪み検出部に伝わり難くなるため、歪み検出部における歪みセンサの作動が正確になる。

【0057】請求項9の発明は、キーボードを有する本体部と、その本体部の一端において、当該本体部に対して開閉可能に設けられた表示部とを備えると共に、前記本体部に、請求項1ないし8の何れか1項に記載のポインティングデバイスを搭載した電子機器として構成され

ている。上記の構成によれば、操作性に優れ、正確な入力ができる電子機器を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】ポインティングデバイスの斜視図である。

【図 2】歪みセンサやスリットの位置関係を示す説明図である。

【図 3】支柱部材を歪み検出部に取り付けた状態を示す説明図である。

【図 4】キーボード基板に取り付けられたセンサ基板の図 1 における A-A' 線矢視断面図である。

【図 5】歪みセンサおよびチップ抵抗の接続関係を示す説明図である。

【図 6】電子機器のブロック図である。

【図 7】電子機器の斜視図である。

【図 8】センサ基板の平面図である。

【図 9】センサ基板を示すものであり、(a) は平面図、(b) は側面図である。

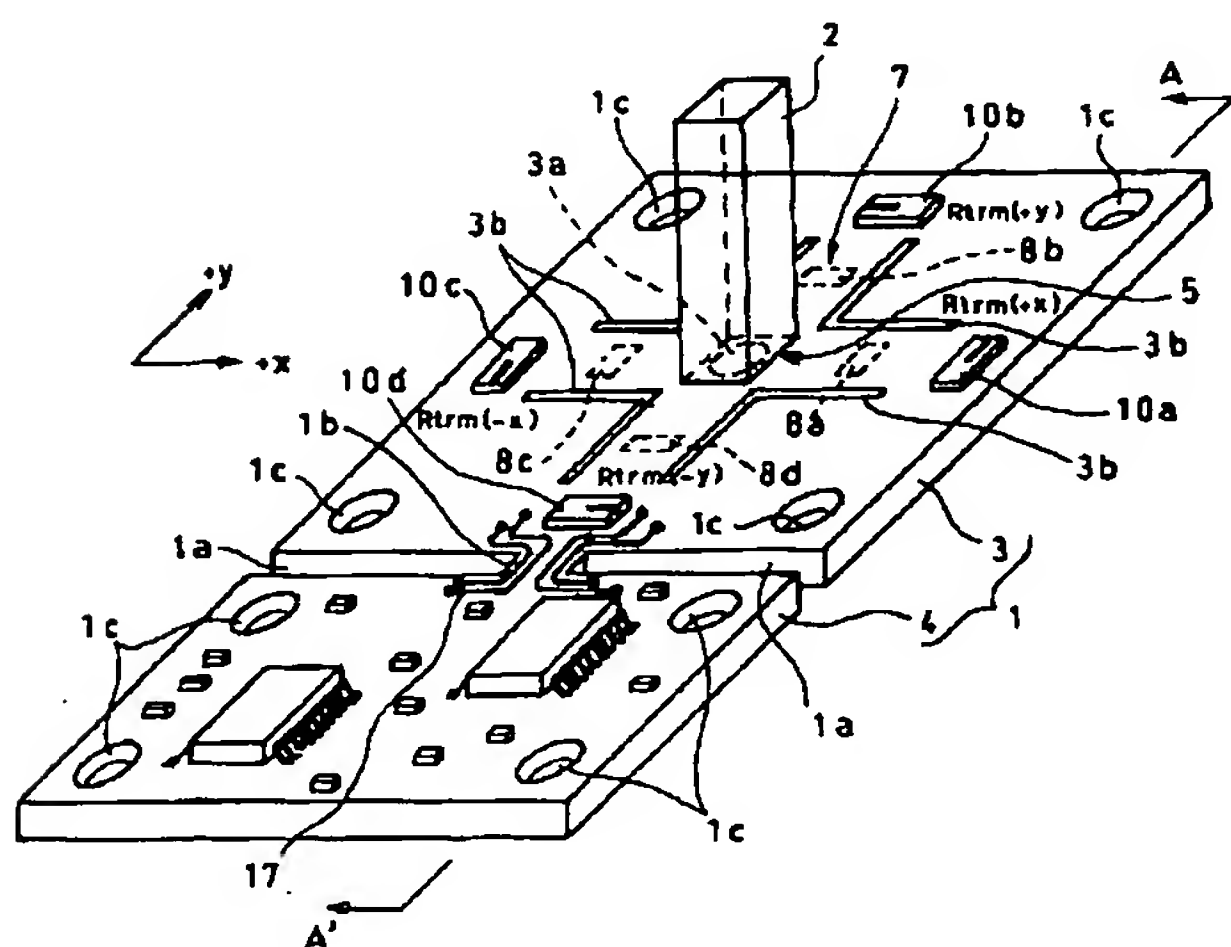
【図 10】従来のポインティングデバイスを示す説明図である。

【符号の説明】

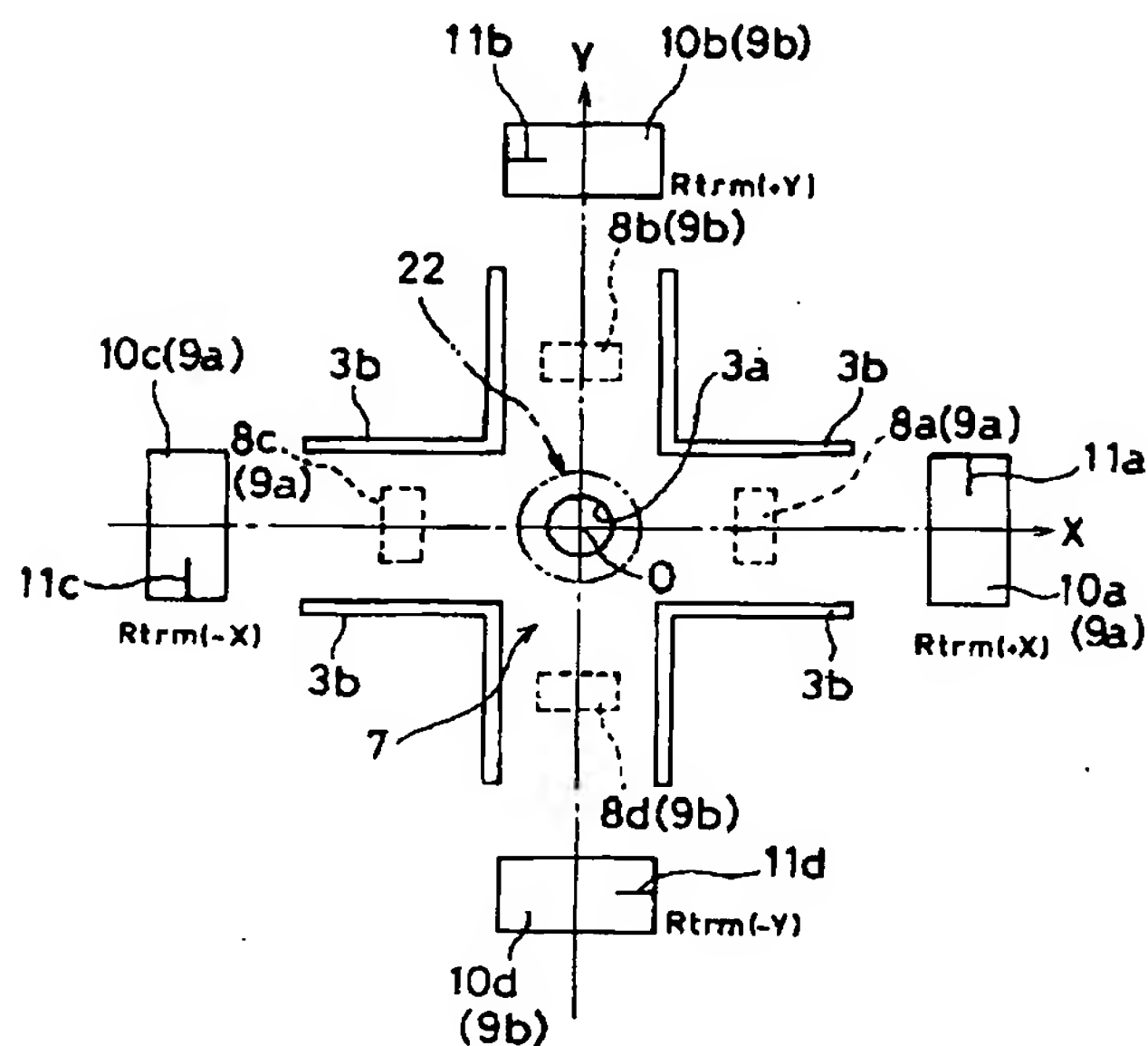
- 1 センサ基板
- 1 a 切欠部
- 1 b 連絡部
- 1 c 装着穴

- 2 支柱部材
- 3 歪み検出部
- 4 信号処理部
- 5 取付け機構
- 6 ネジ部材
- 7 交差部
- 8 a ~ 8 d 歪みセンサ
- 9 a X側トランスデューサ
- 9 b Y側トランスデューサ
- 10 10 a ~ 10 d トリマブルチップ抵抗
- 11 a ~ 11 d 切り込み
- 12 電源端子
- 13 GND端子
- 14 X軸出力端子
- 15 Y軸出力端子
- 16 ブリッジ回路
- 17 プリント配線
- 18 ネジ部材
- 19 キーボード基板
- 20 22 スティック部材
- 23 キー部材
- 24 電子機器
- 25 機器本体
- 28 キーボード

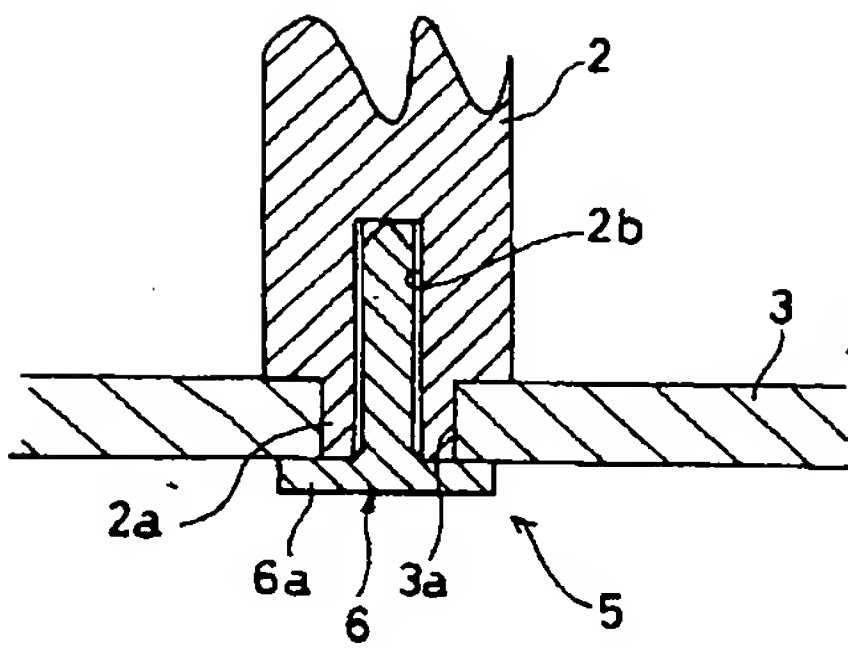
【図 1】



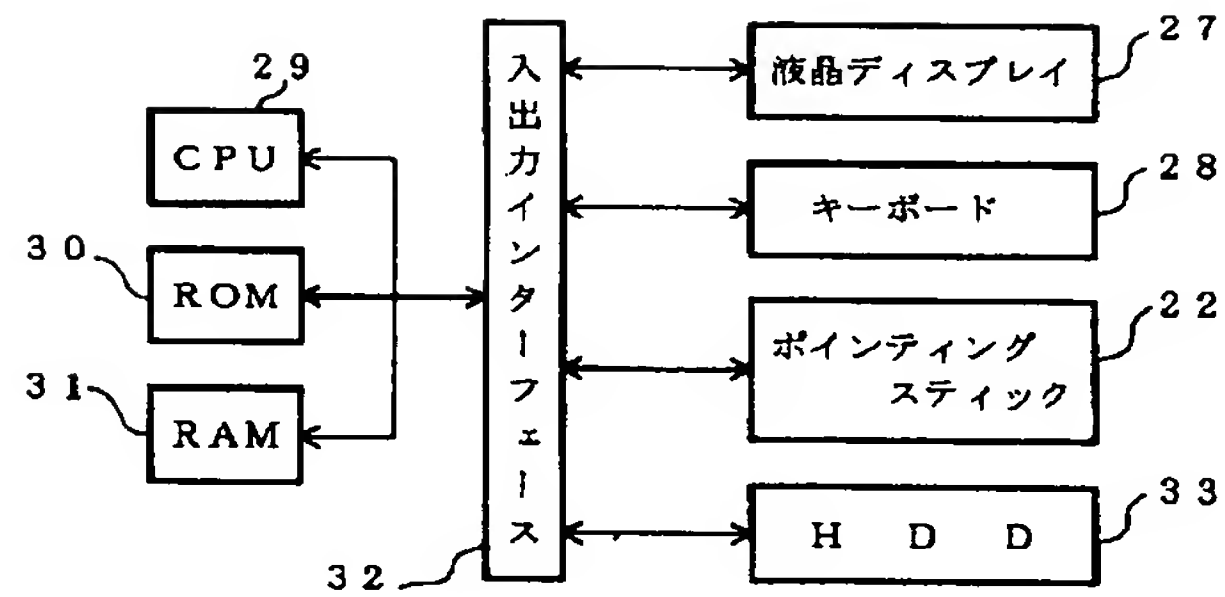
【図 2】



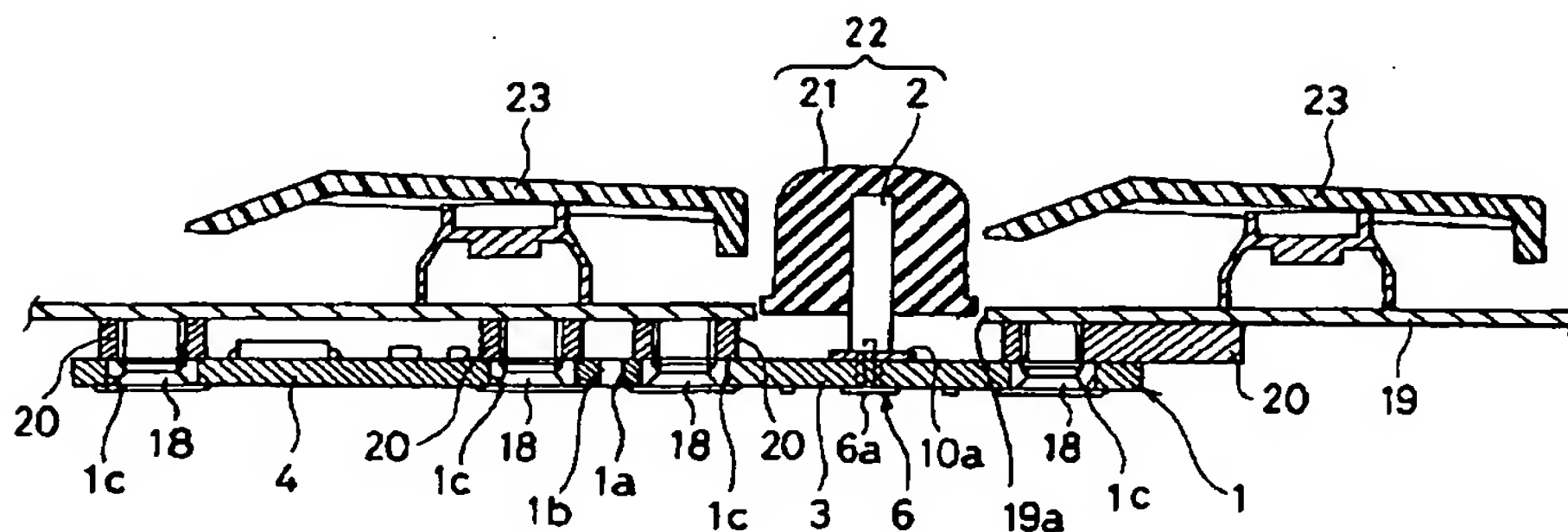
【図3】



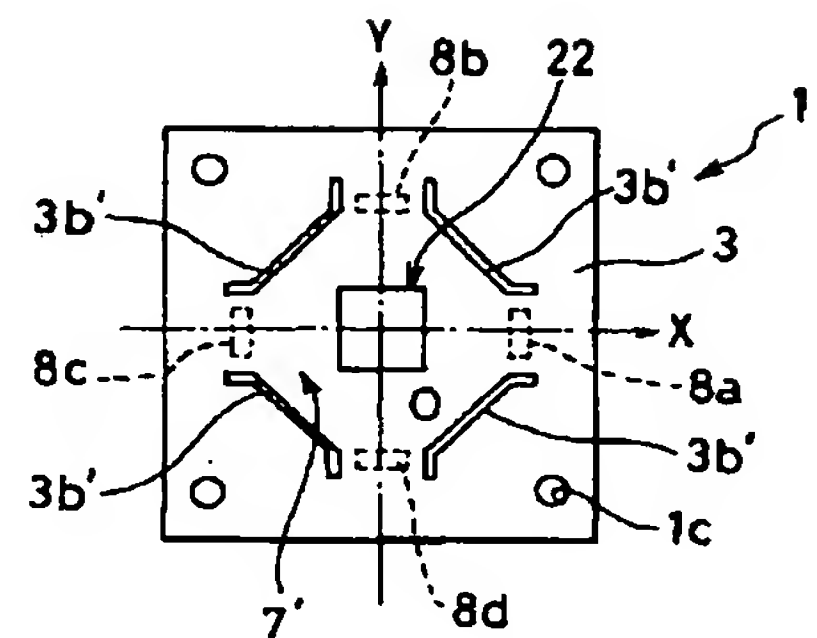
【図6】



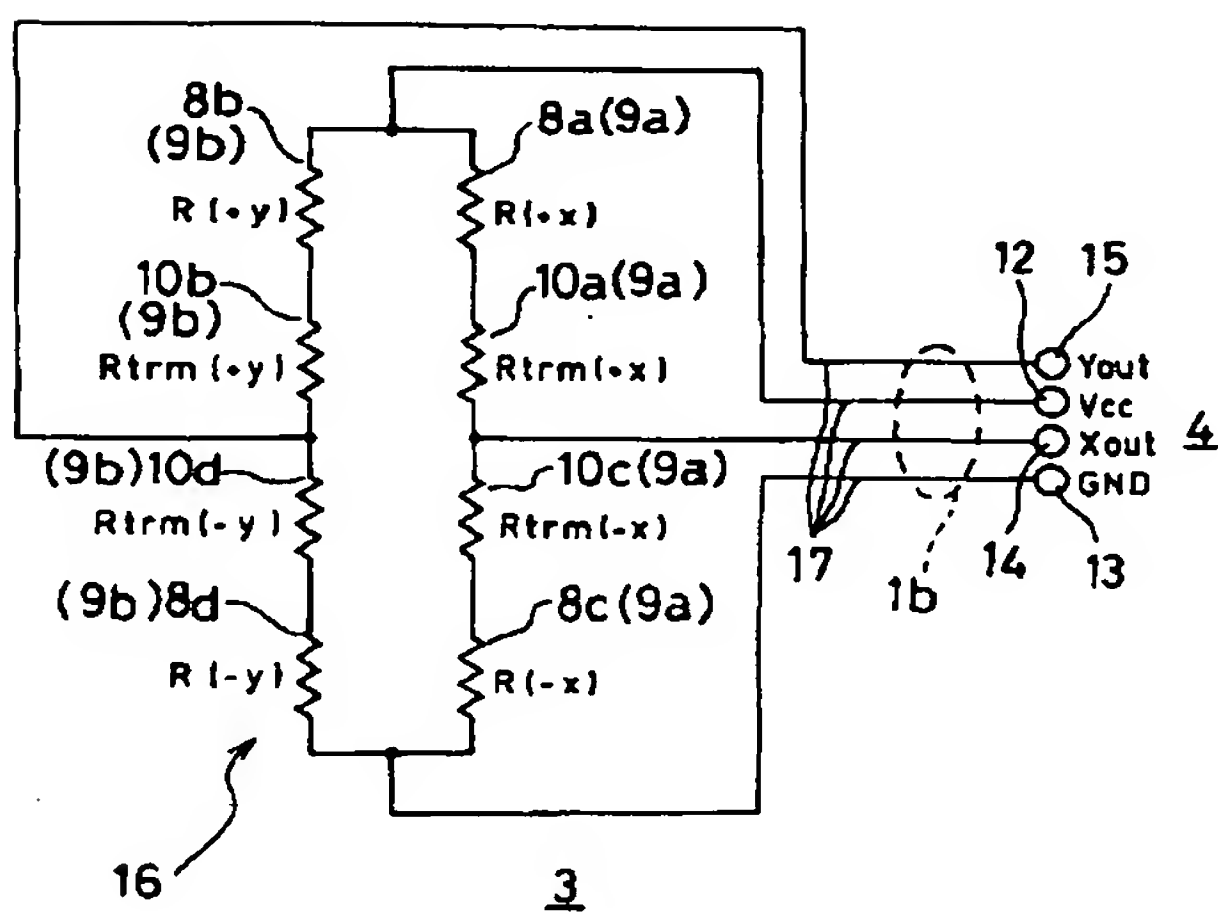
【図4】



【図8】



【図5】



【図7】

